

Feldversuche
über Zestodeninfektionen
bei Pferden
und ihre Kontrolle

Sieglinde Tausend

Disbui. München

1989



Aus dem
Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. R. Gothe

Arbeit angefertigt unter Leitung von Prof. Dr. M.-A. Hasslinger

Feldversuche über Zestodeninfektionen bei Pferden
und ihre Kontrolle

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Sieglinde Tausend
aus
Vilsbiburg

München 1989

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Univ.-Prof. Dr. M.-A. Hasslinger

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. H. Kraft

Tag der Promotion: 24. Februar 1989



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsverzeichnis

Seite

I.	Einleitung	7
II.	Zum Stand der Kenntnis über den Zestoden- befall bei Equiden (anhand der Literatur)	8
	1. Entwicklung und Morphologie	8
	2. Befunderhebung	13
	3. Befallsextensität und -intensität	14
	4. Pathogenität	22
	5. Therapeutische Möglichkeiten	28
	6. Prophylaxe	36
III.	Eigene Untersuchungen	39
	A. Material und Methode	39
	1. Untersuchungen am Endwirt	39
	a) Erfassung des Zestodenstatus	39
	b) Chemotherapie	41
	2. Untersuchungen am Zwischenwirt	44
	a) Materialgewinnung	44
	b) Differenzierung	47
	B. Ergebnisse	48
	1. Stalluntersuchungen	48
	a) Koproskopische Befunde	48
	b) Anthelminthischer Effekt gegen Anoplocephaliden	49
	2. Weideuntersuchungen auf Oribatiden- Spezies mit Zystizerkoiden	51
IV.	Besprechung der Ergebnisse	53
V.	Zusammenfassung	57
	Summary	58
VI.	Literaturverzeichnis	59

I. Einleitung

Durch die zunehmende Beliebtheit der Hobbyreiterei und dem damit verbundenen Zuwachs an Pferdehaltungen, ist auch das Interesse an der Gesundheit der Tiere gestiegen. Neben zahlreichen Untersuchungen über das Vorkommen von Pferdehelminthen, und hier im speziellen über Strongyliden und Askariden, finden sich jedoch nur wenige gezielt auf Zestoden ausgerichtete Studien; sie stellen oft nur einen Nebebefund dar.

Noch heute wird ihre Pathogenität für das Pferd angezweifelt und damit unterschätzt. Sicherlich liegt darin eine der Ursachen für eine relativ hohe Infektionsquote unserer Bestände. Vor allem kleine, hochgradig verseuchte Weideflächen oder Koppeln mit dichtem Pferdebesatz und ohne Wechselweide durch Rinder und Schafe, bieten den Parasiten einen idealen Lebensraum. Hinzu kommt, daß Diagnosestellung, Therapie und Prophylaxe erhebliche Schwierigkeiten bereiten.

Während bei Schaf und Rind handelsübliche Anthelminthika zur Zestodenbekämpfung zur Verfügung stehen, gibt es bislang kein gegen Pferdebandwürmer zugelassenes Präparat. So war es von Interesse, hierzu Möglichkeiten zu suchen, um für die Pferdepraxis geeignete Empfehlungen unterbreiten zu können.

II. Zum Stand der Kenntnis über den Zestodenbefall bei Equiden (anhand der Literatur)

1. Entwicklung und Morphologie

Der Lebenszyklus der zu den Anoplocephaliden zählenden Bandwürmern stellte für mehr als 50 Jahre eines der rätselhaftesten Probleme der Parasitologie dar (SENG-BUSCH, 1975). Die Frage der Bandwurmentwicklung bei Schaf und Rind wurde durch STUNKARD (1937) gelöst, der als erster Moosmilben als Zwischenwirte für *Moniezia expansa* beschrieb. Für die drei Bandwurmart des Pferdes

Anoplocephala perfoliata

Anoplocephala magna

Paranoplocephala mamillana

gelang BASHKIROVA (1941) die experimentelle Infektion von Moosmilben der Gattungen *Galumna*, *Achipteria* und *Scheloribates*.

Der bis heute bekannte Entwicklungszyklus der Pferdebandwürmer (Abb. 1) bezieht sich ausschließlich auf die Moosmilben als Zwischenwirte. Die mit dem Pferdekot ausgeschiedenen Proglottiden mazerieren rasch und darin enthaltene polygonale Bandwurmeier mit Onkosphären werden frei. Von den Moosmilben aufgenommen entwickeln sich daraus innerhalb von vier Monaten die ansteckungsfähigen Zystizerkoide (HASSLINGER, 1986a). Bei der Grasaufnahme gelangen die infizierten Milben in den Endwirt, in welchem sich, während einer Präpatentperiode von sechs bis sieben Wochen, der adulte Bandwurm entwickelt (HIEPE, 1982). Der bevorzugte Lebensraum der Schmarotzer sind der Blinddarm und vor allem die Ileozökal-Klappe. Im Dünndarm bleibt seine Anheftung auf den kaudalen Abschnitt im Ileum beschränkt; im proximalen Kolon ist er nur selten anzutreffen (SLOCOMBE, 1985).

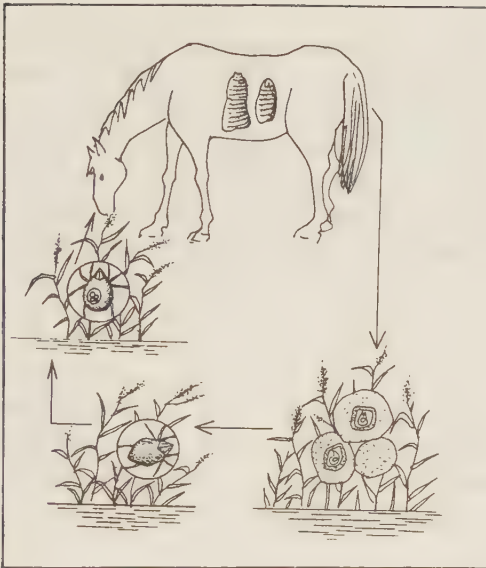


Abb. 1: Lebenszyklus der Pferdebandwürmer
(aus ISODA et al., 1966)

Eine neuere Beschreibung der aus Bandwurmkeite und Scolex bestehenden Würmer gibt GEORGI (1985). Die Glieder bilden dabei unabhängige, reproduktive Einheiten. Der Scolex mit seinen vier Saugnäpfen dient der Anheftung wie der Lokomotion. In einer dem Scolex folgenden Proliferationszone entstehen durch oberflächliche Einschnürung die einzelnen Proglottiden, welche dann in ihrer Anzahl die Bandwurmkeite (Strobila) bilden. Alle Segmente werden durch ein osmoregulatorisches System wie durch gemeinsame Nerven versorgt. Rhythmische und koordinierte Bewegungen können durch die abgestimmte Aktivität zweier Muskelzonen ausgeführt werden. Die Nahrungsaufnahme erfolgt über das

Integument. Die vergleichende Betrachtung der morphologischen Eigenheiten der drei bekannten Pferdezeestoden sowie eines vierten, *Moniezia pallida*, von MÖNNING (1926) in Südafrika entdeckt, gestattet Tab. 1 (LICHTENFELS, 1975). Die systematische Einteilung folgt dabei der von WARDLE und McLEOD (1952). Die Größe der Bandwurmeier geben schon HALL und HOSKINS (1918) für *A. perfoliata* mit 65 - 80 μm und für *A. magna* mit 50 - 60 μm im Durchmesser sowie für *P. mamillana* mit 88 x 50-60 μm an.

Die systematische Einteilung der Moosmilben, Oribatiden, kann dabei heute nach WILLMANN (1931) oder BALOGH (1972) vorgenommen werden. Eine kurze Übersicht darüber gibt die Abbildung 2.

Zu den Lebensgewohnheiten dieser Zwischenwirte gehören u. a. ihr geo- und photothermotaktisches Verhalten in Relation zu Bodenfeuchtigkeit (NEF, 1971), Licht und Wärme (MUSTAFIN, 1980). Sie sind auch nicht gleichmäßig in den Böden verteilt, sondern treten oft netzartig auf und finden sich der Jahreszeit entsprechend in 5 - 10 cm Bodentiefe (DUNGER, 1982). Die Bevorzugung eines bestimmten Futters wie die Freßgewohnheit und nicht zuletzt die morphologische Ausbildung der Freßwerkzeuge begünstigen diese Tiere in ihrer Rolle als Zwischenwirte.

Tab. 1: Morphologische Merkmale der bei Pferden vorkommenden Zestodenarten
(nach LICHTENFELS, 1975)

	Anoplocephala: E. Blanchard, 1848	Paranoplocephala: Lühe, 1910	Moniezia: R. Blanchard, 1891
	<i>A. perfoliata</i> (Goeze, 1782)	<i>Paranoplocephala mamillana</i> (Mehlis, 1831)	<i>Moniezia pallida:</i> (Mönnig, 1926)
Länge	2 - 8 mm	1 - 4 cm	bis 138 cm
Breite	0,8 - 1,4 cm	0,4 - 0,6 cm	2,1 cm
Kopf	rund u. flach 2 - 3 mm	flach 0,7 - 0,8 mm	rund Ø 0,75 mm
	4 Saugnäpfe kegelförmig mit jeweils 1 Lappen	4 Saugnäpfe schlitzförmig	4 Saugnäpfe rund
Hals	sehr kurz	sehr kurz	gut definiert
Segmente			
reif			
unreif	0,02-0,04 x 2-2,5 mm	0,08- 1,1 mm	0,75 x 15-21 mm 0,75 x 11,0 mm
Hermaphrodite	0,16-0,20 x 8-9 mm	1,4 x 5,0 mm	

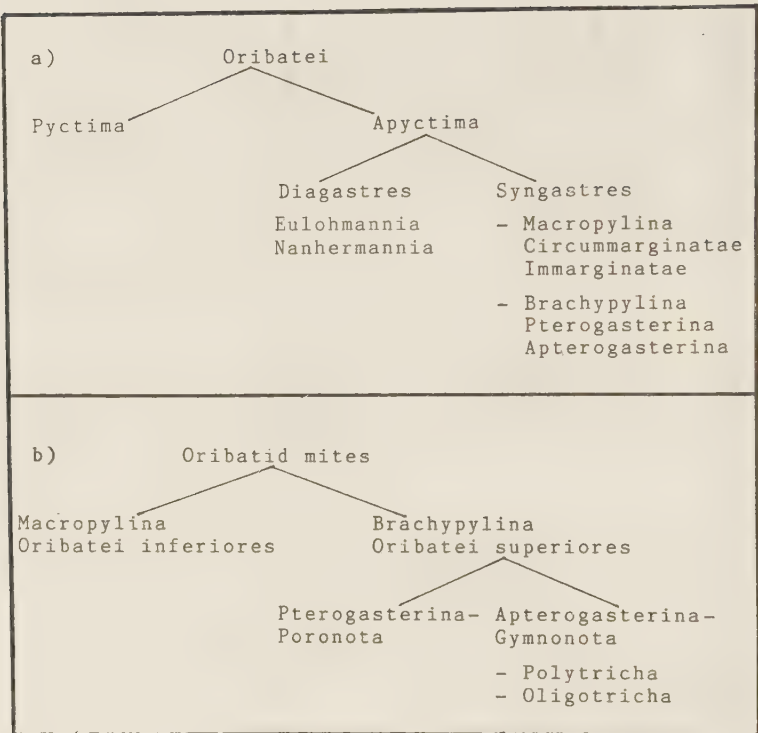


Abb. 2.: Systematische Gliederung der Moosmilben
(Einteilung nach (a) WILLMANN, 1931 und
(b) BALOGH, 1972)

2. Befunderhebung

Bis heute bereitet die korrekte koproskopische Befunderhebung erhebliche Probleme. Bandwurmproglottiden und die darin enthaltenen Eier werden nur sporadisch ausgeschieden und sind somit der Diagnostik nicht immer zugänglich. So konnten OTA et al. (1981) bei der Kotuntersuchung von 670 Pferden durch NaNO_3 -Flotation annähernd 37 % infizierte Tiere ermitteln, während sich im Gegensatz dazu bei Sektionen 65 % als positiv erwiesen. LYONS et al. (1983a) hatten die Gelegenheit, ihre Untersuchungsergebnisse rektal entnommener Kotproben durch nachträgliche Autopsie der Pferde zu kontrollieren. Sie benützten zur Flotation gesättigte NaCl -Lösung und konnten damit nur 3 % von 54 % tatsächlich vorhandenen Bandwurmträgern ausfindig machen. Mit einem anderen Flotationsmittel (ZnSO_4) ließen sich mit 7 % von 53 % kaum bessere Resultate erzielen (LYONS et al., 1984). Umfangreiche Untersuchungen zur exakten Feststellung von Bandwurmeiern im Kot führten BEROZA et al. (1985) durch. Dabei brachte die vergleichende Betrachtung von fünf Flotationslösungen, ebenso wie die Gegenüberstellung von Flotation und Sedimentation, nicht den gewünschten Erfolg. Selbst bei bekannter Eizahl entdeckten BEROZA et al. (1987) mittels der Flotationsmethode lediglich 1 % und mit der Sedimentation 10 % der vorhandenen Bandwurmeier. Einen zusätzlichen Beweis der Unzulänglichkeit dieser Methoden lieferten BEROZA et al. (1987) durch die Studie an 28 Schlachtpferden, deren Kotuntersuchung bei sechs Tieren ein positives Ergebnis zeigte; nach Eröffnung des Verdauungstraktes ließen sich jedoch neun Bandwurmträger feststellen. Ähnliche Erfahrungen wurden in der Schweiz gesammelt. Bei der Autopsie stellten GAUDERON et al. (1988) 76 % infizierte Tiere fest, während die koproskopischen Befunde einer anderen Gruppe lediglich 5,8 % erbrachten.

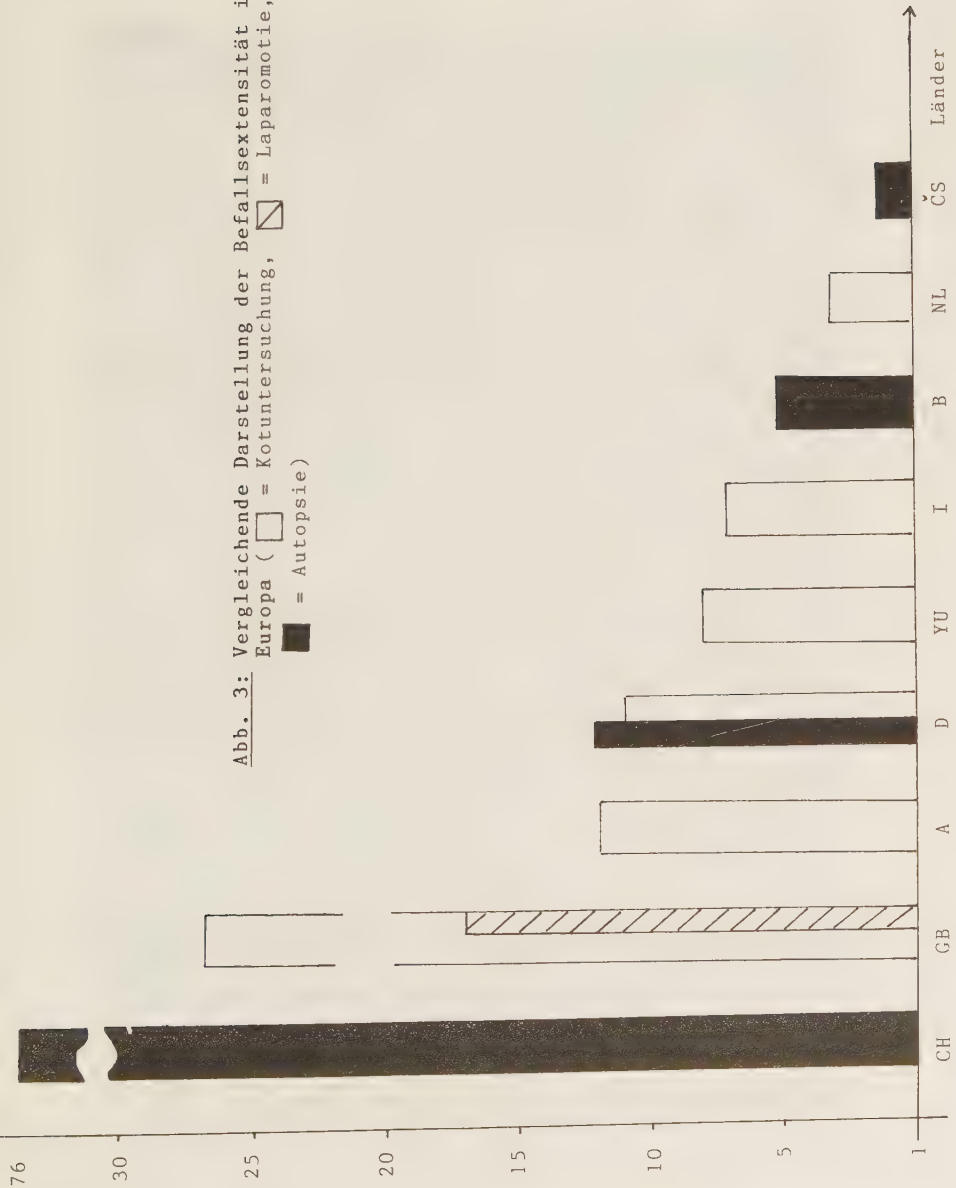
3. Befallsextensität und -intensität

Bei der Auswertung über das Vorkommen von Pferdebandwürmern in der Bundesrepublik ergaben sich für die Bundesländer Berlin, mit Vorkommen weniger als 1 % (KELLER und FRIES, 1979), für Oberbayern mit 0,7 % (BREM und WOJTEK, 1972) sowie für Niedersachsen mit 0,8 % (BAUER und STOYE, 1984) annähernd gleiche Werte. Ausnahmen bildeten andere Untersuchungen in Berlin und Oberbayern; so stellte KIEDROWSKY (1959) durch Autopsie schon damals eine Befallsquote von 11 % fest, die koproskopischen Befunde von JONAS und anderen (1972) deckten 10,3 % Bandwurmträger auf.

Eine steigende Tendenz bestätigt sich auch für die anderen europäischen Staaten. Die Ergebnisse der Kotuntersuchungen weisen eine breite Palette auf, beginnend mit Jugoslawien mit 8 % (VUJIĆ et al., 1983), Österreich mit 15,3 % (KÖLBL, 1976), Italien mit 2,4 % (AMBROSI und PIERGILI-FIORETTI, 1978) und 6,7 % (ORLANDI, 1980), Schweiz mit 5,3 % (GERBER et al., 1968), Niederlande mit 2,5 % (MIRCK, 1978) bis hin zu Großbritannien mit einer durch IMRIE und JACOBS (1987) festgestellten Befallshäufigkeit von 27,5 %. Die durch Autopsie gewonnenen Erkenntnisse in der ČSSR mit 1,2 % (BARUŠ, 1963), Belgien mit 5,3 % (PECHEUR et al., 1979), Großbritannien mit 18,5 % (EDWARDS, 1986) sowie der Schweiz mit 76 % (GAUDERON et al., 1988) bestätigen eine allgemeine Zunahme der Bandwurminfektionen. Im Vergleich der europäischen Staaten (Abb. 3) zeigt es sich, daß höhere Aufklärungsraten über den Zestodenbefall bislang ausschließlich durch Autopsiebefunde erlangt wurden.

Anders verhält es sich in den USA; hier ist sowohl bei den Kotuntersuchungen in den Bundesstaaten Wisconsin mit 32 % (HADLEY, 1943), Nordkarolina mit 13,6 %

Abb. 3: Vergleichende Darstellung der Befallsextenstität in Europa (□ = Kotuntersuchung, ▨ = Laparomotie, ■ = Autopsie)



(BELLO, 1979) sowie Massachusetts mit 53 % (BEROZA et al., 1985) als auch bei den Autopsiebefunden, beginnend in Kentucky mit 27,5 % (DRUDGE und LYONS, 1972), 18 % in Ohio (REINEMEYER et al., 1984), über 100 % und 30,8 % (LYONS et al., 1977a,b) zu 54 und 53 % (LYONS et al., 1983a, 1984) in Kentucky sowie 46,7 % für Louisiana (TORBERT et al., 1986) zu 17 und 50,9 % in Kentucky (TOLLIVER et al., 1987; LYONS et al., 1987) eine deutlich höhere Infestationsrate auszumachen. *A. magna*-Befall zeigt sich dabei in Kentucky mit einer Quote von 15 % (DRUDGE und LYONS, 1972), 11,1 und 7,7 % (LYONS et al., 1977a,b) sowie 14 % (TOLLIVER et al., 1987). In den Bundesstaaten Arkansas und Louisiana wurde sein Auftreten mit 3,3 % (YAZWINSKY et al., 1982) und 13,3 % (TORBERT et al., 1986) verzeichnet.

In Japan gibt der Bandwurmbefall Angaben zufolge Anlaß zur Besorgnis. ISODA et al. (1966) berichten über die Resultate anderer Untersucher (WATANABE, FUKUI, SAKAKIBA und NAKAYAMA), die 55, 22, 30,6 und 22,2 % infizierte Tiere durch Kotuntersuchungen herausfanden; demgegenüber stehen 89,5 % Bandwurmträger, die bei der Schlachtung zu beobachten waren. SONODA et al. (1973) stellten bei 16 Pferden eine Befallshäufigkeit von 6,3 %, bei 30 Pferden 45,7 % fest. OTA et al. (1981) fanden koproskopisch 36,7 %, während bei der Autopsie 64,8 bandwurm-befallene Pferde entdeckt wurden. Nach Wiedergabe von LYONS et al. (1983a) und GAUDERON et al. (1988) ermittelten FUKUI und seine Mitarbeiter im Jahre 1960 durch Sektion von 102 Tieren einen doppelt so hohen Prozentsatz (46 %) wie den vorher durch die koproskopische Untersuchung festgestellten (23 %).

Nennenswerte Befallsquoten weiterer Staaten weisen Neuseeland mit 81 % (BAIN und KELLY, 1977), Australien mit 62 % (ENGLISH, 1979) sowie Chile mit 34,6 % (ALCAÍNO et al., 1983) auf. Die Ergebnisse beziehen sich dabei auf Autopsiebefunde. Lediglich SLOCOMBE (1973) konnte 13 % aus koproskopischen Untersuchungen in Kanada vorweisen.

Da Pferde in Afrika eine weitgehend untergeordnete Rolle spielen, liegen hier vor allem Auswertungen über Eselbestände vor. Für den Tschad gibt GRABER (1970) den *A. magna*-befall mit 6,4 % an, für Senegal verzeichneten VERCRUYSSSE et al. (1986) 27 % und in Ägypten fand EL-ASSALY (1986) 7,4 %. In Südafrika ermittelten SCIALDO et al. (1982) 60 % befallene Zebras. Die einzigen Angaben über *A. perfoliata* (1,8 %) und *A. magna* (2,9 %) stammen aus Sambia (AWMS, 1986).

Genaue Hinweise über das Alter der Tiere (1 bis 31 Jahre) in Zusammenhang mit der Infestationsrate lieferten die Sektionsbefunde von LYONS et al. (1983a, 1984, 1987). Mit Unterbrechungen konnte dabei ab dem fünften Lebensjahr eine steigende Tendenz festgestellt werden. Bei Pferden über 20 Jahren machen sich die abnehmenden Untersuchungszahlen statistisch als erhöhte Infektionsraten bemerkbar (LYONS et al., 1987). DUNSMORE et al. (1985) fanden bei ihren Studien 1,6 % infizierte Tiere, die unter drei Jahre alt waren und 7,1 % bei über dreijährigen; sie leiteten davon ab, *A. perfoliata* käme vorwiegend bei älteren Pferden vor. Ebenso bestätigt HASS (1979) eine höhere Befallsquote bei erwachsenen Tieren (26 %) im Vergleich zu Fohlen (18 %). Demgegenüber konnten OTA et al. (1981), wie LYONS et al. (1985, 1987), gerade bei jungen Tieren Prozentzahlen von 76, 23,6 und 30 ermitteln. Mit Ausnahme eines

8 1/2 Monate alten infizierten Fohlens, konnten OTA et al. (1981) einen ersten Bandwurmbefall ab 10 1/2 Monaten ($\pm$ 21 Tage) feststellen.

Da die Pferde jeweils während bestimmter Jahreszeiten geschlachtet wurden, bot sich die Möglichkeit, den monatlichen Prozentsatz an Infektionen zu bestimmen. Bei allen Autoren, die darüber Aufzeichnungen führten, zeigte sich eine, wenn oft auch nur geringfügige Befallszunahme im Herbst und/oder Winter. HASS (1979) berichtet über Prozentzahlen von 19, 10, 25 und 28 bei Fohlen und 22, 20, 35 und 38 bei erwachsenen Tieren während der vier Jahreszeiten. Bei LYONS et al. (1983a, 1984, 1985, 1987) bewegten sich die Infektionsraten von 40 % im Frühjahr/Sommer bis auf 80 und 100 % im Herbst und Winter. LYONS et al. (1987) stellten für Fohlen ein gehäuftes Vorkommen (54 %) im November fest und LYONS et al. (1985) konnten die einzigen beiden Bandwurmvorkommen unter 89 Pferden im Oktober und November beobachten. Die niedrigsten Infektionsraten mit 37 % wurden von LYONS et al. (1984) im Oktober, die höchsten im Dezember mit 82 % angegeben. Doch trotz dieser Ergebnisse sehen alle vorgenannten Autoren darin keinen schlüssigen Beweis jahreszeitlicher Unterschiede.

Detaillierte Angaben über die Befallsexintensität, in Zusammenhang mit dem Alter der Tiere und der jahreszeitlichen Verteilung gibt MIRCK (1978) durch koproskopische Untersuchungen von 3.791 Pferden und Ponies. Seine Befunde mit 3,4 % bei den 1-5jährigen sowie 2,5 % bei den 5-10jährigen Tieren sprechen ebenfalls für eine zunehmende Infektionsrate ab dem fünften Lebensjahr. Ein auffallendes jahreszeitliches Verteilungsmuster bei der Anoplocephaliden-Eiausscheidung konnten weder MIRCK (1978) noch OTA et al. (1981) erkennen.

Aussagen über Befallsraten in bezug auf Rasse, Haltungsform und Geschlecht gibt es nur spärlich. LYONS et al. (1986) entdeckten bei der Sektion von 70 Pferden verschiedener Rassen 32 infizierte Tiere (= 46,7 %). Bei früheren Untersuchungen an Vollblutpferden (393 bzw. 396) stellten sie mit 54 bzw. 53 % etwas höhere Infektionsquoten fest (LYONS et al., 1983a, 1984). LYONS et al. (1986) vermuten, daß es sich bei der Differenz von 46 zu 53 % ebenso um rassespezifische Unterschiede wie um einen statistischen Fehler durch die geringe Untersuchungszahl von 70 Pferden im Gegensatz zu 396 Tieren handeln könnte.

Über Haltung und Befallsquote äußern sich IMRIE und JACOBS (1987). Bei Untersuchung von 80 Pferden erwiesen sich 22 positiv. Die infizierten Tiere stammten aus 12 von den 20 untersuchten Ställen, d. h. in 60 % der Ställe befanden sich Bandwurmträger. Bandwurmfrei waren 9 Pferde, die keinen Zugang zur Weide hatten und daher mit den Zwischenwirten für Zestoden nicht in Kontakt kamen.

Bezüglich der Geschlechter der Pferde ergaben sich nach LYONS et al. (1984) für Hengste, Stuten und Wallache mit 47, 55 und 53 % annähernd die gleichen Infektionsraten. IMRIE und JACOBS (1987) machten ähnliche Beobachtungen für Hengste, Stuten und Wallache mit 27,3, 29,2 und 26,7 %.

Die Frage der Befallsintensität kann nur durch Sektion der Pferde zuverlässig geklärt werden. Ausführliche Untersuchungen über die Anzahl der Bandwürmer im Wirt liegen daher bislang aus den USA vor. Ein Bericht von HASS (1979) faßte den auf Autopsie beruhenden Parasitenstatus von 12 Bundesstaaten zusammen. Besonders häufig schienen demnach Bandwurminfektionen bei

Fohlen bzw. adulten Tieren in Florida mit 57 und 62 %, Kalifornien mit 50 und 25 %, Kentucky mit 40 und 36 % sowie Louisiana mit 14 und 46 % aufzutreten. Ergänzende Informationen über Pferde in Florida wurden wegen der speziellen Haltungsbedingungen von HASS (1979) separat aufgeführt. Unter 10 halbwilden Pferden fanden sich zwei Bandwurmträger mit durchschnittlich 10 Parasiten. Weitere Angaben über die Intensität des Bandwurmbefalles außerhalb der USA liegen insbesondere aus Chile mit einer durchschnittlichen Befallsrate von 45 Bandwürmern (ALCAÍNO, 1983) und aus Neuseeland mit 50 Exemplaren (BAIN und KELLY, 1977) vor. ENGLISH (1979) berichtet aus Australien über Vorkommen von 1 - 30 Exemplaren von *A. perfoliata*. Daten über *A. magna* lieferte GRABER (1970) aus dem Tschad, der hier bis zu 12 Zestoden feststellte.

LYONS et al. (1983a) berücksichtigten die Intensität des Bandwurmbefalles im Zuge einer allgemeinen Studie über Helminthen beim Pferd. Höchstwerte bei der durchschnittlichen Befallsrate nahmen dabei fünfjährige Pferde mit 214, 10jährige mit 151, 14jährige mit 306, 16jährige mit 252 und 22jährige mit 180 Bandwürmern ein. Bei 195 untersuchten Tieren zeigte sich ein durchschnittlicher Befall von 87 Zestoden pro Pferd. Die Befallsintensität wies dabei eine Spanne von einem Bandwurm bis zu Masseninvasionen mit 1.145 Exemplaren (LYONS et al., 1983) bzw. 1.372 (LYONS et al., 1986) auf. Durch Untersuchungen an 65 Pferden konnten BAIN und KELLY (1977) bei 25 Tieren im Alter zwischen einem und vier Jahren eine durchschnittliche Intensität von 46 Zestoden ermitteln, 15 Pferde im Alter zwischen fünf und neun Jahren beherbergten 44 Stück und zehn 25jährige Tiere waren durchschnittlich von 59 Bandwürmern befallen.

Zusätzliche Informationen über den Befall von Pferden im Alter bis zu einem Jahr liefern LYONS et al. (1985). Bei 21 infizierten Tieren konnte der Mittelwert mit 50 Exemplaren *A. perfoliata* pro Pferd angegeben werden. Die Befallsintensität mit *A. magna* blieb mit einer durchschnittlichen Befallszahl von zwei weit dahinter zurück. Bei Fohlen im Alter von acht und zehn Monaten ergaben sich maximale Mittelwerte von 108 und 101. Der Zestodenbefall bewegte sich dabei im Bereich von nur einem Bandwurm bis zu einem Maximum von 429.

Über die durchschnittliche Wurmbelastung in den verschiedenen Monaten berichten BAIN und KELLY (1977), HASS (1979) sowie LYONS et al. (1983a, 1985). So war nach dem Zahlenmaterial von BAIN und KELLY (1977) in Neuseeland während der Wintermonate mit durchschnittlich 69 Bandwürmern, im Gegensatz zum Frühjahr mit nur 22, ein deutlicher Anstieg zu vermerken. Ihrer Meinung nach ist dies durch eine längere Präpatentperiode in der kälteren Jahreszeit bedingt, verbunden mit einem Parasitenverlust durch natürliches Absterben der Schmarotzer. HASS (1979) konnte keinen Bezug zwischen der Intensität des Bandwurmbefalles und der Jahreszeit herstellen. Seine Daten beziehen sich bei Fohlen auf 2 - 8, bei adulten Tieren auf 7 - 15 Exemplare, unterschiedlich über das Jahr verteilt. LYONS et al. (1983a) fanden ein hohes durchschnittliches Bandwurm-vorkommen in den Monaten Dezember (162 Stück), Januar (144 Stück) und Februar (1981 - 171 und 1982 - 116 Exemplare). LYONS et al. (1985) stellten ebenfalls eine steigende Anzahl Zestoden im Oktober mit 429 und im November mit 195 Exemplaren fest.

Von den drei Bandwurmartenscheint *A. perfoliata* am häufigsten vorzukommen. Darüber erwähnte Berichte liegen in Europa von PECHEUR (1979) aus Belgien, von

IMRIE und JACOBS (1987) aus Großbritannien sowie von GAUDERON et al. (1988) aus der Schweiz vor. Aus überseeischen Gebieten wie Kanada (SLOCOMBE, 1979), USA (BELLO, 1979; DRUDGE et al., 1979; REINEMEYER et al. 1984; LYONS et al. 1983a, 1984, 1986, 1987), Südamerika (LOPEZ, 1975; ALCAÍNO, 1983), Japan (FUKUI, 1960; SONODA, 1973; OTA et al. 1981), Australien (ENGLISH, 1979) und Neuseeland (BAIN und KELLY, 1977) ließen sich auch zahlreiche Infektionen mit *A. perfoliata* beobachten. Über Mischinfektionen mit *A. magna* informierten in der Schweiz RIZZOLI-STALDER et al. (1976), in Afrika AWMS (1986) in den USA DRUDGE und LYONS (1972), LYONS et al. (1977b), TORBERT et al. (1986) und TOLLIVER et al. (1987), in Kanada SLOCOMBE (1973). Lediglich *A. magna* betreffende Befunde erwähnten YAZWINSKY et al. (1982) für die Pferde in den USA; für Eselbestände in Senegal sowie Ägypten wird ein Befall mit dieser Spezies von VERCRUYSSSE et al. (1986) bzw. EL-ASSALY (1986) beschrieben. Hinweise auf eine geringe Befallstärke mit *P. mamillana* sind nur spärlich und stellen meistens Zufallsbefunde dar. So fanden GERBER et al. (1968) in der Schweiz, HASS (1979) in den USA, FORSTER und ORTIZ (1937) in Mittel- bzw. MADEIRA (1985) in Südamerika, sowie DOYLE (1975) in Australien einen gleichzeitigen Befall mit allen drei Spezies. Eine Mischinfektion von *A. perfoliata* und *P. mamillana* beobachtete DUNSMORE (1985).

4. Pathogenität und klinische Erscheinungen

Von den drei Bandwurmartarten des Pferdes können nur wenige Angaben über deren Pathogenität gemacht werden. So ist von dem im proximalen Dünndarm und gelegentlich im Magen parasitierenden *P. mamillana* bislang kein Fall

bekannt, bei dem dieser Läsionen oder klinische Symptome verursacht hätte (SLOCOMBE, 1985). Etwas anders verhält es sich mit *A. magna*. Der im Endabschnitt des Dünndarmes lebende Schmarotzer wurde als Ursache einer Dünndarm-Ruptur bei einem Hengstfohlen bekannt (OLIVER et al., 1977). Obwohl *A. magna* in der Regel Symptome chronischer Abmagerung verursacht, starb das erwähnte Fohlen ohne signifikante klinische Erscheinungen. Bei der Sektion wurde eine generalisierte, akute Peritonitis festgestellt; Därme und Netz waren mit Nahrungsbrei verunreinigt. Als Ursache konnte eine 45 cm lange entzündete Stelle im Duodenum entdeckt werden, die einen etwa 8 cm langen Riß in der Nähe des Netzensatzes aufwies. Nach Öffnen dieses Duodenumteiles zeigten sich an der Darmschleimhaut klassische Anzeichen einer katarrhalischen Entzündung. Der gesamte Abschnitt war mit Bandwürmern gefüllt. Weitere Anhaltspunkte für den plötzlichen Exitus gab es nicht. Es mußte daher die vorangegangene Darmwandschädigung durch die Bandwürmer als auslösender Faktor für die Ruptur angenommen werden.

Im Gegensatz zu den vorgenannten Bandwurmartentritt *A. perfoliata* im europäischen Raum häufiger auf. Es handelt sich dabei meist um Masseninvasionen. Der Parasit siedelt sich im distalen Jejunum, im Ileum, dem Zäkum und hier vor allem im Bereich der Ileozäkalklappen sowie dem proximalen Kolon an (SLOCOMBE, 1985). Berichte, über die durch *A. perfoliata* verursachten pathologischen Veränderungen, stammen nicht nur aus europäischen Ländern wie Frankreich (MOUSSARON, 1935), Deutschland (CHRISTL, 1971) und Irland (COSGROVE et al., 1986), sondern auch aus überseeischen Gebieten wie den USA (BARCLAY et al., 1982; BEROZA et al., 1983; LYONS et al., 1984; EDWARDS, 1986), Japan (ISODA et al., 1966; OTA et al., 1981) sowie Neuseeland (BAIN und KELLY, 1977).

Der Befall mit *A. perfoliata* erbrachte verschiedene Sektionsbefunde, wie generalisierte Peritonitis mit flockig-trüber Peritonealflüssigkeit (COSGROVE et al., 1986; BEROZA et al., 1983), eine stark vaskularisierte Serosa, Wandverdickung mit Elastizitätsverlust an Ileum, der Ileozäkal-Klappe sowie dem größten Teil des Jejunum (LYONS et al., 1984) und eine durch die Hypertrophie bedingte Lumeneinengung an der Klappe (BEROZA et al., 1985) oder verfärbter, ödematöser Dünndarm mit Netzverklebungen (COSGROVE et al., 1986). Weiterhin konnten Darmdrehungen im Bereich des Zäkum und Colon ascendens (BEROZA et al., 1985) und Invaginationen an Ileum und Zäkum beobachtet werden (BARCLAY et al., 1982; BEROZA et al., 1985; COSGROVE et al., 1986; EDWARDS, 1986). Nach Feststellungen von PROCTOR et al. (1966) verursachten Parasiten 10 % aller Darmverschlüsse. BARCLAY et al. (1982) stellten bei der Untersuchung ihrer fünf Fälle bei drei Pferden ausdrücklich die Abwesenheit von Strongyliden fest. Sie begründen außerdem die Darminvaginationen einerseits durch lokale Veränderungen der Darmwand mit Elastizitätsverlust oder Einengung des Lumens, andererseits fördere die Unterbrechung der normalen Darmbewegung die extra- oder intraluminalen Verbindung zweier Darmabschnitte. Besonders schwerwiegende Auswirkungen in Form von Perforationen, teilweise mit gleichzeitiger Invagination, schildern ISODA et al. (1966) sowie BEROZA et al. (1983, 1985).

Über den besonderen Fall einer vierjährigen Kaltblutstute berichtet CHRISTL (1971). Das Tier mußte wegen unbeeinflussbarer Kolikerscheinungen getötet werden. Bei Eröffnung der Bauchhöhle zeigte sich aber nicht das nach der Schwere der klinischen Erscheinungen vermutete pathologische Bild. Erst bei der genaueren

Untersuchung des exenterierten Darmes konnte am ileozäkalen Übergang im Dünndarmgekröse ein blutig-sulziges, halbkugelförmiges Gebilde entdeckt werden, das mit seiner Basis von etwa 15 - 20 cm Länge dem Ileum aufsaß. Es handelte sich dabei um ein intermesenteriales Pseudodivertikel, das seinen Ausgang von einem dorsalen Längsriß des Ileums proximal der Ileozäkal-Klappe nahm. Das Divertikel, mit blutdurchsetztem Futterbrei gefüllt, enthielt an der Wand festgesaugt sechs aus dem stark befallenen Blinddarm ausgewanderte Bandwürmer.

Die makroskopisch wahrnehmbaren pathologischen Veränderungen an den Anheftungsstellen der Zestoden wurden knapp und treffend von BAIN und KELLY (1977) beschrieben, die feststellten, daß *A. perfoliata* für Ulzerationen, Degeneration, Ablagerung diphteroider Membranen sowie für verruköse, granulomatöse Läsionen verantwortlich ist. CHRISTL (1971) hält eine aktive Durchbohrung der Darmwand durch *A. perfoliata* trotz der starken Saugnäpfe der Scolices schon auf Grund der kräftig ausgebildeten Muskulatur des Hüftdarmes für unwahrscheinlich.

Quantitative Aussagen von BEROZA et al. (1983) beziehen sich auf rund 300 adulte Parasiten an der Ileozäkal-Klappe und einige hundert Exemplare am Übergang vom Zäkum zum Kolon. BARCLAY et al. (1982) beschreiben zum einen das mit Bandwürmern gefüllte Zäkum, andererseits fanden sie bei gleichermaßen schweren Auswirkungen auf den Wirt nur eine geringe Anzahl Zestoden.

Patho-histologische Veränderungen an den Anheftungsstellen sind nach CHRISTL (1971) durch Schwund der Darmzotten, Epithelverlust, Einschmelzen von Teilen der Lamina propria, Muscularis mucosae oder Submukosa

sowie einer starken Vermehrung der eosinophilen Leukozyten gekennzeichnet. Starke Zellinfiltration des Arteriolen-Endothels mit nachfolgender Lumeneinengung machen ISODA et al. (1966), OTA et al. (1981) sowie BEROZA et al. (1985) für akuten Blutstau, örtliche Hämorrhagie sowie Hämosiderose in Mukosa und Submukosa verantwortlich. BEROZA et al. (1985) beobachteten als charakteristisches Zeichen für die Erschöpfung des lymphoiden Systems, dem Darm anliegende, geschwollene Lymphfollikel und Peyer'sche Platten. Sie stellten zudem eine Einschränkung der Elastizität des Gewebes durch zunehmende Fibrose von Submukosa und Muskularis fest.

Die klinischen Folgen der pathologischen Veränderungen fassen ISODA et al. (1966) zusammen als Verdauungsstörungen, durch Zerstörung der mechanischen wie der absorptiven Funktion, Kreislaufstörungen und Ruptur. Nach BEROZA et al. (1983) bestehen die klinischen Symptome ebenfalls aus intestinalen Störungen mit rezidivierenden Koliken oder Diarrhoe, in Kümern, progressiver Abmagerung, Anämie und Peritonitis.

Sowohl ISODA et al. (1966) als auch CHRISTL (1971) sprechen eine anderweitige Schädigung des Wirtstieres durch Toxine und/oder Stoffwechselprodukte der Würmer sowie die allergische Reaktion des Tieres selbst an. CHRISTL (1971) erscheint es nicht abwegig, daß ein Zusammenhang zwischen Darmspasmen und den Metaboliten der Zestoden besteht. Er konnte jedoch nicht bestimmen, ob es sich bei dem krampf erzeugenden Agens um normale Stoffwechselprodukte der Zestoden handelte, ein Summierungseffekt vorlag oder diese erst durch andere auslösende Faktoren aus dem Bandwurmkörper freigesetzt wurden. BAIN und KELLY (1977) hielten eine Ausschüt-

tung von Acetylcholinesterase (ACh-Esterase) bei *A. perfoliata* für wahrscheinlich, da es in dieser Bandwurmspezies in großen Mengen verfügbar ist. Die genaue biologische Funktion ist dabei unbekannt. Durch die Freisetzung großer Mengen wird die Übertragung auf parasympathische Nerven gestört. Sie führen dies darauf zurück, daß das präsynaptische ACh, noch bevor sich postsynaptisch ein Aktionspotential bilden kann, in Cholin und Essigsäure gespalten wird. Die intestinale Peristaltik wird dadurch gehemmt, Krämpfe treten auf, in deren Folge es bei Vorschädigung der Darmwand zu Rupturen kommen kann.

Die klinischen Erscheinungen bei Bandwurmbefall sind variabel; ein typisches Bild existiert nicht. Die Aussagen über klinische Symptome reichen von unspezifischen Angaben wie Abmagerung (MOUSSARON, 1935) oder schlechte Entwicklung und geringe Leistungsfähigkeit (ISODA et al., 1966) bis zu allgemeinen Kolikbefunden. BEROZA et al. (1983) und COSGROVE et al. (1986) beobachteten bei Darmspasmen, als deren Ursache sich später Bandwurmbefall herausstellte, schlechtes Allgemeinbefinden, Dehydratation, Inappetenz, beschleunigte Atmung, erhöhte Herzfrequenz und Temperatur, aufgegaste Darmteile bzw. fehlende Darmgeräusche. COSGROVE et al. (1986) stellten zusätzlich Schwäche und Koordinationsschwierigkeiten in der Hinterhand fest. Klinisch gesehen unterscheidet FOERNER (1982) nach eigenen Erfahrungen zwei Arten von Darminvaginationen. Dabei stellt er durch mäßige Blockade des Nahrungsflusses verursachte milde fortlaufende, den schweren durch Darmverschluß hervorgerufene Kolikerscheinungen gegenüber. BARCLAY et al. (1982) konnten an einem Teil ihrer Pferde Dünndarmverschluß sowie -ausweitung und

Reflux von Nahrungsbrei in den Magen als ähnliche Befunde erheben. CHRISTL (1971) beschrieb eine erhöhte Pulsfrequenz und Temperatur, beschleunigte Atmung bei oberflächlich kostalem Typ, stark gerötete Konjunktiven, angstvollen Blick, Schweißausbruch, gespannte Bauchdecke und fehlende peristaltische Geräusche. Die bei der rektalen Untersuchung zugänglichen Darmteile wiesen eine auffallende Spannung auf; Druck löste sofort Schmerz aus. Anzeichen für eine Anschoppung oder übermäßige Gasbildung waren nicht vorhanden. Trotz symptomatischer Therapie verschlechterte sich der Zustand des Tieres zusehends, da krampflösende und schmerzstillende Mittel keinen Erfolg zeigten. Die Notschlachtung wurde daraufhin angeraten und durchgeführt. Erst die vorgenannten Sektionsbefunde gaben Aufschluß über die wahre Ursache.

5. Therapeutische Möglichkeiten

Obwohl die Gabe von Anthelminthika nur ein Glied in der Kette jeden Kontrollsystems sein sollte, bildet sie doch die wichtigste Maßnahme bei der Bekämpfung von Parasiten allgemein. Die Ansprüche, die heute an ein modernes Wurmmittel gestellt werden, sind vielseitig. Neben der guten Verträglichkeit und einem großen Sicherheitsindex für den Wirt, soll es eine hohe Wirksamkeit gegen jede gewünschte Zielgruppe besitzen. Verlangt werden weiterhin eine einfache, arbeitssparende Verabreichungsform sowie ein vernünftiges Preisniveau, damit auch für größere Bestände eine ökonomisch vertretbare Behandlung möglich ist. Viele Anthelminthika kommen infolge ihrer Breitbandwirkung den genannten Erfordernissen nach. Ein bislang ungeöstes Problem stellt jedoch die wirksame Chemotherapie

gegen Bandwurmbefall beim Pferd dar. Der Praktiker wird hier gezwungen, auf bereits eingeführte Therapeutika mit anderem Wirkungskreis in der Hoffnung zurückzugreifen, einen positiven Effekt gegen Zestoden zu erwirken.

Im Rahmen anderer Untersuchungen ließ sich der Effekt verschiedener Benzimidazole auch auf Anoplocephalidae beim Pferd beobachten. So konnte PECHEUR (1981) weder für Thiabendazol (44 mg/kg KGW), Cambendazol (20 mg/kg KGW), Oxfendazol (10 mg/kg KGW), Parbendazol (7 mg/kg KGW) noch für Albendazol (5 mg/kg KGW) einen Effekt auf Zestodenbefall feststellen. Zu der gleichen Aussage gelangten DRUDGE et al. (1975) durch Autopsiebefunde für Cambendazol nach Versuchen mit drei verschiedenen Formulierungen (Suspension, Paste, Pellets) in zwei Dosierungen (10, 20 mg/kg KGW) sowie CAIRNS und HOLMDEN (1977) bei Versuchen mit 15, 20 und 25 mg/kg KGW. Ein positiver Befund von LOUW et al. (1980) stützt sich dagegen lediglich auf die Untersuchung eines Bandwurmträgers, bei dem nach Therapie mit Cambendazol (20 mg/kg KGW) bei der anschließenden Sektion keine Zestoden feststellbar waren.

Über Oxibendazol liegen ebenfalls negative Berichte vor (KATES et al., 1975; LYONS et al., 1981a; STROMBERG et al., 1985). Zusätzlich zu ihrer Arbeit über die Wirkung von Oxfendazol gegen Nematoden stellten LYONS et al. (1977a), wie auch andere Autoren (DUNCAN und REID, 1978; KINGSBURY und REID, 1981; KÖRNER, 1984) dessen Unwirksamkeit gegen Bandwürmer fest. Diese Ergebnisse wurden durch Autopsiebefunde belegt. EL-ABDIN et al. (1983) hingegen konnten nur auf Grund von Kotuntersuchungen diese Befunde nicht bestätigen; nach der Therapie sistierte die Zestodeneiausscheidung.

Widersprüchliche Ansichten liegen auch über die Wirksamkeit von Mebendazol vor. Trotz der Versuche mit unterschiedlichen Formulierungen und Dosierungen, ließen sich keine positiven Ergebnisse verzeichnen (BRADLEY und RADHAKRISHNAN, 1973; DRUDGE et al., 1974; COLGLAZIER et al., 1977; SLOCOMBE, 1979; PECHEUR, 1981). KELLY und BAIN (1975) testeten Mebendazol als pulverförmige Formulierung und in höherer Dosis (10 mg/kg KGW). Sie bezogen sich dabei auf früher gesammelte Erfahrungen (KELLY und BAIN, 1975), daß nämlich die therapeutische Wirksamkeit von Mebendazol mit abnehmender Partikelgröße steige. Ein deutlicher Zusammenhang zwischen Dosis und Anoplocephala-Funden bei der Autopsie war dabei erkennbar (Tab. 2). DUNCAN (1982) und COSGROVE et al. (1986) empfehlen für die Bekämpfung von Zestoden eine Dosierung von 20 mg/kg KGW über 5 Tage.

Tab. 2: Wirksamkeit verschiedener Dosierungen von Mebendazol gegen *A. perfoliata* (KELLY und BAIN, 1976)

Dosis	5 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	20 mg/kg KGW
Effekt (%)	35	52	96	99

Bei Fenbendazol handelt es sich chemisch gesehen um 5-(phenylthio)-2-benzimidazol-carbaminsäure-methylester. Das grau-weiße, in Wasser unlösliche, geruchs- und geschmacklose Pulver ist unter der Bezeichnung Panacur^(R) im Handel. Als hochwirksames Breitbandanthelminthikum wird es bei Pferden gegen große und kleine Strongyliden (FORSTNER und HASSLINGER, 1974), Pferdespulwürmer (DERKMANN und HASSLINGER, 1976) und Pfiemenschwänze (BOGAN und DUNCAN, 1984) eingesetzt.

Zu seinen Eigenschaften zählen die hervorragende anthelminthische Wirkung gegen vorstehend genannte Wurmbürden bei gleichzeitig guter Verträglichkeit für den Patienten. Es ist in weiten Grenzen untoxisch (DÜWEL, 1976). Bei Verabreichung an tragende und hochtragende Stuten zeigten sich keine Auswirkungen auf die Trächtigkeit (BECKER, 1975; LANGE und THOMSEN, 1976; PAUL und MUSER, 1981). Der Wirkungsmechanismus (Störung der Glucoseaufnahme und -metabolisierung) entspricht dem der anderen Benzimidazole (BARRAGRY, 1984). Fenbendazol hat eine für jede Tierart spezifische, aber kurze Verweildauer im Organismus; Untersuchungen der Serumspiegel von Kaninchen, Schaf, Rind sowie Schweinen (DÜWEL et al. 1975a,b) bestätigen dies. Die Ausscheidung erfolgt allgemein überwiegend mit dem Kot; ein geringer Umfang von Metaboliten findet sich auch im Urin.

Nach dem erfolgreichen Einsatz von Cambendazol gegen Zestoden bei Mutterschafen (ALLEN, 1973) nahmen DÜWEL et al. (1975c) auch eine Wirksamkeit gegen Pferdebandwürmer an. KRAISS (1984) konnte diese Vermutungen bei einer Dosis von 10 mg/kg KGW über drei und fünf Tage bestätigen.

HASSLINGER (1984) erwähnt Febantel (Rintal^(R)) in einer Dosis von 5 mg/kg KGW als relativ wirksam gegen Pferdezeestoden. SAKAMOTO (1986) verneint einen Effekt auf *A. perfoliata* sowohl für das Granulat (6 mg/kg KGW) als auch die Paste (4-6 mg/kg KGW). Geteilte Meinungen herrschen ebenfalls über dessen Kombination mit Trichlorfon (Neguvon^(R)). Nach vorangegangener Therapie konnten DRUDGE et al. (1978) durch Sektion von fünf Pferden, im Gegensatz zu MORINI und BASSO (1982), keinen positiven Einfluß ermitteln.

Bei Versuchen mit Pyrantel, aus der Gruppe der Pyrimidine, gelangten eine Reihe von Autoren in bezug auf dessen Effekt gegen Anoplocephalidae beim Pferd zu widersprüchlichen Aussagen (Tab. 3).

Tab. 3: Wirksamkeit von Pyrantelpamoat bzw. *-embonat gegen Bandwürmer beim Pferd

Autoren	Effekt		Dosis (mg Base/kg KGW)
	wirksam	unwirksam	
LYONS et al. (1974)	+	+	7,2; 6,6
SANADA und MISAKA (1978)	+		6,6; 9,9; 13,2
SLOCOMBE (1979)	+	+	6,6; 13,2; 19,8
PECHEUR (1981)		+	19*
DUNCAN (1982)	+		38*
SANADA und TSUKADA (1985)	+		6,6; 13,2
LYONS et al. (1986)	+	+	13,2
COSGROVE et al. (1986)	+		38*
IMRIE und JACOBS (1987)	+		38*
GAUDERON et al. (1988)	+	+	13,2

LYONS et al. (1974) testeten drei Pyrantelsalze, und zwar -hydrochlorid, -tartrat (Pyranteltartrat mit Carbondisulfid) und -pamoat. Die Befunde der Sektion zeigten, daß *A. perfoliata* nicht eliminiert wurde. *A. magna* konnte bei drei Ausscheidern, im Gegensatz zu einem vierten bis dahin nicht identifizierten Bandwurmträger, nicht mehr festgestellt werden (Tab.4).

Tab. 4: Therapieversuch mit drei Pyrantelsalzen, LYONS et al., 1974 (in mg Base/kg KGW; n = inf. Tiere)

Pyrantel-	Dosis	n	Anzahl der Parasiten			
			<i>Anoplocephala perfoliata</i> post appl. (Kot-U.)(Sektion)		<i>magna</i> post appl. (Kot-U.)(Sektion)	
tartrat	7,2	3		1 6 1	1	
tartrat + carbon- disulfid	7,2	3	15 5	49 1	1	
pamoat	6,0	5	2 1 2	3 1 1	1	11

In der Versuchsgruppe mit Pyrantelhydrochlorid befanden sich keine Bandwurmträger.

Das positive Resultat von SANADA und MISAKA (1978) bezieht sich auf die post applicationem mit dem Kot abgegangenen Bandwürmer. SLOCOMBE (1979) stellte ebenfalls nach Therapie ein Sistieren der Eiausscheidung fest und konnte im kritischen Test mit drei Pferden deutlich einen Bezug zwischen der verabreichten Dosis (6,6; 13,2; 19,8 mg/kg KGW) und der Anzahl bei der Sektion festgestellter Zestoden (58; 3; 0 Exemplare) herstellen. LYONS et al. (1986) gelangten zu ähnlichen Ergebnissen, und zwar erreichten sie in einem kritischen Test mit 30 infizierten Tieren, die mit einer Dosis von 13,2 mg Base/kg KGW behandelt wurden, eine

durchschnittliche Elimination der Würmer von 93 %. GAUDERON et al. (1988) stellten auch einen günstigen Einfluß von Pyrantelpamoat auf den Zestodenbefall fest. Eine Zusammenfassung der Erfolgsquote von Pyrantelpamoat gegen Anoplocephaliden beim Pferd gibt Tab. 5. Aus ihr geht hervor, daß die Wirksamkeit weitgehend mit steigender Dosis zunimmt.

Tab. 5: Wirksamkeit von Pyrantelpamoat bzw. *-tartrat gegen Bandwürmer beim Pferd (in mg Base/kg KGW)
)

Autor	Dosis	Elimination (%)
LYONS et al. (1974)	6,6	50,0
	7,2*	45,5
SLOCOMBE (1979)	13,2	97,8
	19,8	100,0
LYONS et al. (1986)	13,2	93,0
GAUDERON et al. (1988)	19,6	83,2

Diese Resultate sowie die große Sicherheitsbreite (20 x) von Pyrantelpamoat, im Handel als Banminth^(R), lassen es als wichtiges Präparat gegen Pferdezeestoden erscheinen. Als modernes Breitbandanthelminthikum kam es bislang gegen Askariden, benzimidazol-resistente kleine Strongylyden, präadulte große Strongylyden und mit teilweisem Erfolg auch gegen Oxyuren zum Einsatz (WESCOTT, 1986).

Trotzdem wird dem Morantel, ebenfalls ein Pyrimidin, ein erweitertes Aktivitätsspektrum zugesprochen (SCOTT, 1977). Über den Abgang von Zestoden nach Therapie mittels Moranteltartrat-Lösung berichtet DOOLE (1970).

DRUDGE et al. (1983) konnten eine partielle Wirkung auf *A. perfoliata* bei Anwendung einer Kombination aus Morantel und Trichlorfon beobachten.

DUNCAN (1982) sowie BOGAN und DUNCAN (1984) berichteten über die Wirksamkeit von Niclosamid gegen Bandwürmer in einer Dosis von 200 - 300 mg/kg KGW. DRUDGE (1972) machte ebenfalls gute Erfahrungen mit 88 mg/kg KGW Niclosamid. Im Gegensatz dazu rät HASSLINGER (1986b) von dessen Anwendung bei größeren Herden aus praktischen Erwägungen ab. Bei einer Studie an 20 Pferden zeigte sich nach MENDEZ et al. (1984) durch Verabreichung einer Kombination aus Metrifonat (35 mg/kg KGW) und Niclosamid (50 mg/kg KGW) ein sehr guter Effekt gegen *Anoplocephala* spp.

GUERRERO et al. (1983) behandelten 12 Fohlen mit jeweils doppelten Dosen Closantel, und zwar 5, 10, 20, 40 mg/kg KGW. Sie stellten dabei eine Erhöhung des Effektes auf *A. perfoliata* mit zunehmender Dosierung fest. Bei 40 mg/kg KGW ergab sich dabei eine Wirksamkeit von 100 %.

FUKUI (1960) und FUKUI et al. (1960) beschreiben einen positiven Einfluß von Bithionol und Dichlorphen auf *A. perfoliata* sowie DRUDGE (1972), der die wirksame Dosis für Bithionol mit 7 mg/kg KGW und für Dichlorphen mit 20 mg/kg KGW angibt. Keine eindeutige Wirkung von Dichlorvos konnten JONAS und andere (1972) sowie DEVEAUX (1972) feststellen. Widersprüchliche Berichte liegen auch über Haloxon vor. Während COOK (1973) und LYONS et al. (1981b) als Nebenfund keinen positiven Effekt auf Pferdebandwürmer beobachteten, fanden es MATO und DeCOSTAS (1976) dennoch wirksam gegen *P. mamillana*. Bei den Organophosphaten sei hier auch auf das "Bubulin" als Phosphorsäureester hingewiesen,

welches nach VARTIC et al. (1966) bei einer Dosierung von 50 mg/kg KGW auch auf Anoplocephaliden beim Pferd wirksam sein soll.

KASSAI et al. (1985) behandelten ein 2 1/2-jähriges Pferd erfolgreich gegen Zestoden mittels Praziquantel in einer Dosis von 10 mg/kg KGW. Bei einem Vorversuch über die Wirksamkeit einer Sonderformulierung auf *A. perfoliata* ergaben sich bei Dosierung von 10 mg/kg KGW keine wesentlichen Vorteile (HASSLINGER, 1986b). DRUDGE und LYONS (1986) verwiesen auf diesen Wirkstoff, der auch gegen Infektion des Pferdes mit *A. magna* wirksam sein soll.

Ivermectin bleibt auf Grund seines Wirkungsmechanismus (provozierte Ausschüttung von Gamma-Aminobuttersäure - GABA) gegen Pferdezeestoden wirkungslos (CAMPBELL, 1981).

6. Prophylaxe

Da der vielgestaltige Parasitenbefall keineswegs völlig zu eliminieren ist, muß es Ziel jeder sinnvollen Prophylaxe sein, den Parasitenstatus auf ein erträgliches Maß zu reduzieren. Um der Zestodeninfektion beizukommen, können verschiedene Maßnahmen getroffen werden.

Nach ARCHER (1980) sind wichtige praktische Vorschläge im Rahmen des Weidemanagements a) das Sammeln und Entfernen des Pferdekotes, b) der wechselweise Umtrieb mit Rindern oder c) die Kontrolle der Unkräuter oder Verbesserung des Bodens durch Mineralsalze und Rinderdung. Darin findet man sowohl die Weidehygiene als auch die Förderung des Pflanzenwachstums berücksichtigt.

Durch das regelmäßige Koteinsammeln wird aber nicht nur eine Kontamination der Weide mit Wurmeiern allgemein vermieden. HERD (1986) sieht vielmehr darin auch einen wirtschaftlichen Faktor, besonders für kleine Betriebe mit geringer Weidefläche. Der Nutzeffekt könne um 50 % gesteigert werden, weil Pferde, die gewöhnlich ihren Kot an bestimmten Stellen der Weide absetzen und diese Geilstellen bei der nächsten Bestoßung meiden, durch die Kotbeseitigung wieder die gesamte Koppel als Weidefläche nutzen. HASSLINGER (1981) bezieht das Weidemanagement auf die Faktoren Umtrieb, Mahd und Therapie. Bei der Bekämpfung der Pferdebandwürmer kommt dem Umtrieb mit Rindern eine wesentliche Bedeutung zu. Günstig auf die Weidepflege und deren Verparasitierung wirkt sich ein Wechsel zwischen Beweidung und Mahd aus. Die zur Verbesserung der Bodenqualität eingesetzten verschiedenen Dünger nehmen dabei erheblichen Einfluß auf die Bodenfauna. Betroffen davon sind auch die Oribatiden als potentielle Zwischenwirte für Bandwürmer (FRANZ, 1953).

Obwohl es sich bei der Infektion mit Pferdebandwürmern primär um eine Weideinfektion handelt, führt FRANK (1976) eine starke Vermehrung der Oribatiden bei Intensivstreu-Haltung an. Hygienische, den Stall betreffende Maßnahmen können also auch für die Anoplocephaliden nicht von der Prophylaxe ausgeschlossen werden.

Neben diesen Maßnahmen bietet sich auf Grund zahlreicher gut verträglicher Anthelminthika die Metaphylaxe an, um die Eiausscheidung gering zu halten (CLAYTON, 1980). Nach STOYE (1978) kann dabei der Einsatz chemotherapeutischer Mittel als regelmäßige oder als strategische Behandlung erfolgen. Im Fall problematischer Bandwurminfektionen wäre dabei eine regelmäßigere Behandlung empfehlenswert.

Die aufgeführten Maßnahmen weisen zwar auf einige Möglichkeiten zur Vermeidung der Bandwurminfektion hin, bislang scheiterte jedoch die wichtigste Maßnahme, nämlich die prophylaktische wie auch therapeutische Entwurmung an dem unbefriedigenden Effekt eingesetzter Präparate. Deshalb wurde die Erprobung zweier verschiedener Anthelminthika gegen Anoplocephaliden während der winterlichen Aufstallung für notwendig erachtet. Zusätzlich sollte die Weideuntersuchung auf Oribatiden Aufschluß über die Rate der mit Zystizerkoiden infizierten Milben geben.

III. Eigene Untersuchungen

A) Material und Methode

1. Untersuchungen am Endwirt

a) Erfassung des Zestodenstatus

Im Rahmen der jährlichen koproskopischen Aufstallungsuntersuchungen der annähernd 500 Pferde des Bayer. Haupt- und Landgestütes Schwaiganger (Landkreis Garmisch-Partenkirchen) auf Helminthenbefall bestand im November 1987 auch die Möglichkeit, 188 Tiere gezielt auf Bandwurmbefall zu untersuchen. Die Anordnung der Stallungen des Gestütes zeigt Abb. 4. Bei den Pferden handelte es sich um Tiere beiderlei Geschlechts, unterschiedlichen Alters (3 - 20 Jahre), verschiedener Rassen (Haflinger, Warm- und Kaltblut) und entsprechender Gewichte (400 - 720 kg). Aufschluß über die Art der Haltung und die Standverteilung der Pferde gibt Tab. 6.

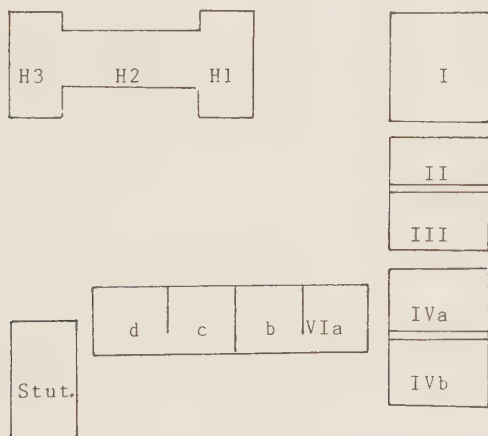


Abb. 4: Anordnung der Stallungen des Bayer. Haupt- und Landgestütes Schwaiganger

Die Diagnostik erfolgte mittels NaCl/ZnCl₂-Flotation. Um möglichst genaue Angaben über den Zestodenstatus zu erhalten, wurden diese Bestandskontrollen an zwei aufeinanderfolgenden Wochen wiederholt. Unter den 188 Pferden fanden sich 50 Bandwurmträger. Nachdem davon vier Tiere verkauft worden waren, standen speziell für den Therapieversuch schließlich 46 Pferde zur Verfügung.

Tab. 6.: Haltungsform und Standverteilung der Pferde während der Untersuchungen (n = Anzahl überprüfter Tiere)

Stallung	n	Haltungsform	
		Boxen	Laufstall
Hengststall 1	22	+	
2	24	+	
3	28	+	
Stall I	16	+	
II	10	+	
III	10	+	
IV a	13	+	
b	10	+	
Stutenstall	18	+	
Stall VI a	12	+	
b	6		+
c	7		+
d	12		+

Während dieser Arbeiten im Gestüt gelangte außerdem weiteres Material von Problembeständen aus Baden-Württemberg zur Untersuchung. Im Februar '88 eingesandte 25 Kotproben stammten aus einem Privatstall in der Nähe von Freiburg. Bei den Tieren handelte es sich um Voll- und Warmblüter (Stuten und Wallache) im Alter zwischen 4 und 16 Jahren. Im April trafen aus einem anderen Stall aus der Umgebung von Karlsruhe, 14 weitere Kotproben ein. In diesem Bestand waren Nachuntersuchungen aus weidetechnischen Gründen nicht mehr möglich.

b) Chemotherapie

Für die Chemotherapie kamen Panacur^(R) (Hoechst AG) und Banminth^(R) (Pfizer GmbH) zum Einsatz, die dankenswerterweise für die Untersuchungen kostenlos zur Verfügung standen.

Zur Überprüfung dieser Präparate auf die Wirksamkeit gegen Zestodenbefall wurden die 46 natürlich infizierten Pferde nach dem Schätzwert in fünf Gruppen eingeteilt. Bei den Kontrolltieren war darauf zu achten, daß auch hier ein repräsentativer Querschnitt durch alle Gewichtsklassen vertreten war. Eine Übersicht über die Kontrolltiere gibt Tab. 7, die Gruppierung der zu behandelnden Tiere zeigt Tab. 8.

Tab. 7: Nach dem Gewicht aufgeführte Kontrolltiere
(BWB = Bayer. Warmblut)

Pferde	Rasse	KGW in kg
Oberau	Kaltblut	700
Rauschenbach	Kaltblut	730
Piaster	BWB	610
Galilei	BWB	600
Galidos	BWB	600
Rasplerin	BWB	600
Duellsonne	BWB	580
Simandel	Haflinger	440
Anatev	Haflinger	420
Orona	Haflinger	400

Die Einteilung erfolgte dabei nach verschiedenen Gesichtspunkten, und zwar sowohl in unterschiedlicher Dosierung als auch Formulierung. So erhielten die Gruppen eins und zwei mit 6 und 12 Pferden Panacur^(R)-

Paste und Panacur^(R)-Granulat in einer Dosierung von 3 x 10 mg Wirkstoff/kg KGW. Das Granulat mußte an drei aufeinanderfolgenden Tagen verabreicht werden.

Die Gruppen drei und vier mit je 9 Pferden bekamen Banminth^(R)-Paste in 2- und 3facher der gegen Nematoden empfohlenen Dosis verabreicht, also 13,2 oder 19,8 mg Pyrantelbase/kg KGW (Tab. 9).

Panacur^(R)-Granulat wurde mit Hafer vermischt von fast allen Pferden sofort und restlos aufgenommen. Lediglich eine Stute bildete die Ausnahme und bekam Zusatzfutter. Die Gruppe fünf mit 10 Tieren blieb als Kontrolle unbehandelt.

Die Pferde der erwähnten Problembestände wurden ebenfalls mit Banminth^(R) in doppelter Dosierung behandelt.

Tab. 9: Gruppengrößen und verabreichte Anthelminthika
(n = Anzahl der Tiere)

Gruppe	1	2	3	4	5
n	12	6	9	9	10
Anthelminthikum	Panacur(R) (Fenbendazol)		Banminth(R) (Pyrantel-base)		Kontrolle
Dosis (mg/kg)	3 x 10		13,2	19,8	/
Formulierung	Granulat Paste		Paste		

Tab. 8: Nach dem Gewicht behandelte Tiere und verabreichte Dosis (*1 im 10. Monat, *2 im 4. Monat trächtig; Hafl. = Haflinger, BWB = Bayer. Warmblut)

Pferd	KGW in kg	Rasse	Präparat			
			Banminth(R) (in g)		Panacur(R)	
			2x	3x	Paste	Granulat
Cottenbach	400	Hafl.			21,2	
Go West	400	Hafl.			21,2	
Adam	400	Hafl.			21,2	
Nußdorf	420	Hafl.			22,2	
Nandlstadt	430	Hafl.			22,7	
Makler	440	Hafl.			23,3	
Mandei	400	Hafl.				18,0
Kaschmir	550	BWB				24,8
Kansas	570	BWB				25,7
Wodarus	580	BWB				26,1
Bukarest	580	BWB				26,1
Grantige	580	BWB				26,1
Polardia *1	600	BWB				27,0
Dogma	600	BWB				27,0
Donnakoda *2	620	BWB				27,9
Anne	620	BWB				27,9
Kolberg II	620	BWB				27,9
Grande Isolda*1	650	BWB				29,3
Uraster	580	BWB	7,7			
Rassnerin	580	BWB	7,7			
Kantarry	580	BWB	7,7			
Rassel	600	BWB	7,9			
Mahdi Isolda	600	BWB	7,9			
Kantorette	600	BWB	7,9			
Grankitty	620	BWB	8,2			
Marold	630	BWB	8,3			
Neander	650	BWB	8,6			
Rassige	580	BWB		11,5		
Kantita	580	BWB		11,5		
Urtrud	580	BWB		11,5		
Kantor Isolda	600	BWB		11,9		
Urkaster	600	BWB		11,9		
Goldgina	600	BWB		11,9		
Dogcart	620	BWB		12,3		
Graubünden	620	BWB		12,3		
Goldadler	635	BWB		12,6		

2. Untersuchungen am Zwischenwirt

a) Materialgewinnung

Um einen Überblick über die epizootiologische Situation zu erhalten, begannen die Versuche zur Gewinnung von Zwischenwirten eine Woche nach Weideaustrieb (09.05.88). Im Turnus von 14 Tagen konnten bis einschließlich 21. Juli '88 insgesamt 216 Bodenproben morgens in der Zeit zwischen 6 und 11 h entnommen werden. Es handelte sich ausschließlich um Pferdeweiden. Ausgesucht wurden sechs Weiden mit der Größe von rund 113 ha (Abb. 5). Zur Zeit der Probennahmen waren die Koppeln teilweise zur Beweidung freigegeben oder dienten der Futtergewinnung. Die Anzahl der Bodenproben pro Weide hing von deren Hektarzahl ab (Tab. 10).

Tab. 10: Aufstellung über Weidengröße und Anzahl der Proben (= n)

Weideareale	ha	n
Schnait (1)	13,2	4
Grub (2)	5,8	2
Seppenbauer (3)	14,2	4
Jasberg (4)	14,5	5
Unterer Gwinganger (5)	21,9	7
Kreuzanger (6)	43,2	14
gesamt	112,8	36

Die Weiden lagen auf einer Höhe zwischen 677 und 932 m über NN. Der Boden (schluffiger Lehm) wird durch eine Grunddüngung im März/April jedes Jahres mit P_{205}

(52 kg/ha) und K_2O (21 kg/ha) aufgebessert, eine Stickstoffgabe (100 kg/ha) nach jedem Umtrieb fördert an den kahlgefahrenen Stellen zusätzlich den Pflanzenwuchs.

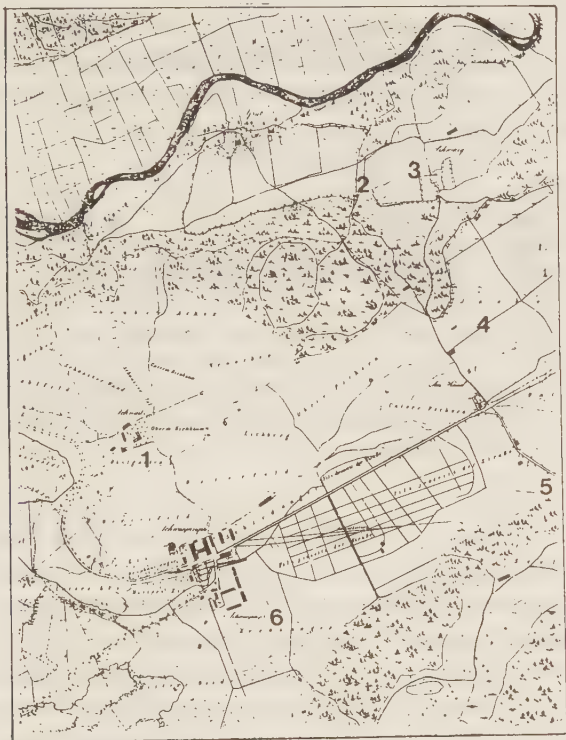


Abb. 5: Weideareale des Bayer. Haupt- und Landgestütesschwaiganger (Erläuterungen in Tab. 10)

Die Bodenentnahme erfolgte mittels leicht konischem Metallzylinder ($\emptyset$ 15 cm), rechteckigem Stück Hartholz, Hartgummihammer und Spaten. Zur Erhaltung der Feuchtigkeit wurden die Bodenproben in Plastiktüten verpackt,

gekennzeichnet und unter größtmöglicher Schonung umgehend ins Labor gebracht. Jede Probenahme erfolgte zwar an einer willkürlich bestimmten Stelle, dennoch wurde sorgfältig auf eine regelmäßige Verteilung geachtet.

Um die Milben aus dem Bodenmaterial zu gewinnen, wurden die Proben im Labor mit der natürlichen Oberfläche nach unten in einen nach TULLGREN (1918) modifizierten Ausleseapparat (FUJIKAWA, 1970) gelegt (Abb. 6).

Es handelt sich dabei um ein Regal, das in der Höhe durch zwei horizontal angebrachte Metallplatten in eine obere und untere Abteilung getrennt ist. Je 18 kreisrunde Aussparungen dienen der Aufnahme von 36 Plastiktrichtern mit einem Durchmesser von 19 cm. Über jede der Metallflächen mit ihren Öffnungen ist zur Aufnahme der Bodenproben Baumwollgaze mit einer Maschenweite von ca. 0,8 mm gespannt und mit Wäscheklammern am Rand befestigt. Über jedem Trichter hängt in 20 cm Entfernung eine innen verspiegelte und mattierte 40 Watt-Glühlampe, welche die Bodenprobe bestrahlt und langsam von oben nach unten austrocknen soll.

Die ausgewanderten Milben fielen in 50-ml-Plastikgefäße, die zur Hälfte mit Leitungswasser gefüllt, unter den Trichtern aufgestellt waren. Jeden 3. und 7. Tag erfolgte die Kontrolle der Auffanggefäße. Deren Inhalt wurde dabei durch Nylongaze mit einer Maschenweite von 10 μ m geseiht und der Rückstand im Sieb mit einem Stereomikroskop bei 32facher Vergrößerung auf höhere Oribatiden durchgesehen. Die Zuordnung der Milben folgte der Einteilung nach WILLMANN (1931). Zum Herauspupfen der ermittelten Milben diente ein Wasserfarbepinsel.

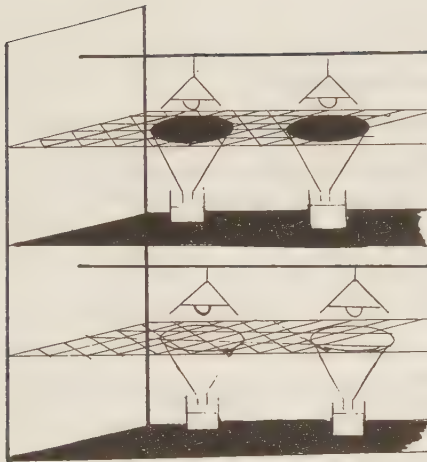


Abb. 6: Modifizierter Ausleseapparat nach TULLGREN
(1918)

b) Differenzierung

Zur Bestimmung mußten die Moosmilben vorerst nach Gattung sortiert und bis zur endgültigen Artendifferenzierung in Äthanol (96 %) fixiert werden. Erst nach Aufhellung des pigmentierten Chitinpanzers war die Bestimmung der Spezies möglich. Dazu wurden die Milben auf einen beschrifteten Objektträger aufgebracht mit einigen Tropfen Milchsäure versehen und auf eine Heizplatte gelegt. Einige natürlich belassene Exemplare dienten zur Kontrolle und als Muster. Zu diesem Zweck erfolgte die Aufbewahrung in absolutem Alkohol oder Berlese-Gemisch. Alle anderen Milben wurden in einem Tropfen Glycerin unter einem Deckgläschen zum Auffinden von Zystizerkoiden gequetscht.

B) E r g e b n i s s e

1. Stalluntersuchungen

a) Koproskopische Befunde

Von den 188 koproskopisch untersuchten Pferden beherbergten 50 Tiere Bandwürmer. Dies entspricht einer Infektionsrate von 26,5 %. Die Standverteilung infizierter Tiere zum Zeitpunkt der Untersuchung ist nachfolgender Übersicht zu entnehmen (Tab. 11).

Tab. 11: Bandwurmträger und deren zusätzlicher Parasitenbefall in verschiedenen Stallungen (n = untersuchte Tiere)

Stall	n	Parasitenspezies		
		Anoplocephala	Strongyliden	Parascaris
H 1	22	-	-	-
2	24	1	1	
3	28	8	8	
I	16	3	3	
II	10	2	2	1
III	10	1	1	
IVa	13	4	4	2
b	10	3	3	
Stuten	18	10	9	
VIa	12	4	4	2
b	6	4	4	
c	7	4	4	
d	12	6	6	
gesamt	188	50	49	5

Bis auf ein Pferd waren alle hier aufgeführten Tiere gleichzeitig mit Strongyliden befallen. Bei den mit *Parascaris equorum* infizierten Pferden handelte es sich um vier 3jährige Tiere und um eine 6jährige Stute.

Im Vergleich der Tabellen 6 und 11 ergaben sich in bezug auf die unterschiedliche Haltungsform Infektionsraten von 22,1 % bei Boxen- und 56 % bei Laufstallhaltung.

Von den externen Problemstallungen erwiesen sich 12 von 25 (=48 %) bzw. 6 von 14 Proben (= 42,9 %) als positiv.

b) Anthelminthischer Effekt gegen Anoplocephaliden

Nach der Therapie zeigten sich bis zum abschließenden Kontrollgang bei keinem der Pferde Anzeichen von Unverträglichkeiten gegen die Anthelminthika.

Erste Untersuchungen auf die Wirksamkeit der verabreichten Präparate begannen eine Woche nach Therapie und wurden 7mal im Abstand je einer Woche wiederholt. Die letzte Überprüfung aller 46 Pferde fand am 02. Mai 1988 statt, eine Woche vor Weideaustrieb. Dabei konnte durch die Behandlung mit Banminth^(R)-Paste bei keinem der 18 Pferde eine weitere Eiausscheidung festgestellt werden. Eine Woche post appl. enthielt der Kot von fünf Tieren noch Strongylideneier, die sich bei Anzucht als vital erwiesen. Lediglich eines dieser Tiere wurde bis zur 3. Untersuchungswoche strongylidenfrei.

Die Wirkung von Banminth^(R) in doppelter Dosis auf die 12 Bandwurmträger des einen externen Bestandes war ebenfalls eindeutig. Die Kotproben, untersucht 2, 4 und 6 Wochen nach Therapie, zeigten sich negativ.

Panacur^(R)-Paste wie das -Granulat konnten nur einen teilweisen Effekt gegen die Bandwurminfestation erzielen. Nach Verabreichung beider Formulierungen erwies sich nur die Hälfte der Tiere negativ; die Wirkung von Fenbendazol war als Paste bei 12 Tieren 6 x, und als Granulat bei 6 Pferden 3 x unzureichend. Die Ausscheidung von Strongylideneiern wurde übrigens auch bei Panacur^(R)-Gabe nach einer Woche nicht völlig unterbunden. Die Anzuchtung erbrachte nämlich für 6 Tiere vitale Strongylidenlarven. Die Zahl dieser Ausscheider verringerte sich jedoch bis zur 3. Woche p. appl. bis auf ein Tier. Bei diesem mit Panacur^(R)-Paste behandelten Haflinger blieben der Bandwurm wie Strongylidenbefall durch das Mittel unbeeinflusst. Eine Übersicht der Resultate aus der Therapie mit Banminth^(R) und Panacur^(R) behandelten Tiere des Gestüts sowie die Befunde der koproskopischen Untersuchungen der Kontrolltiere ist der Tab. 12 zu entnehmen.

Tab. 12: Ergebnissübersicht zur Chemotherapie gegen *A. perfoliata*

Anthelminthikum	Panacur ^(R)		Banminth ^(R)		Kontrolle
	1	2	3	4	
Gruppe					
Formulierung	Granulat	Paste	Paste		
positiv	6	3	0	0	5
negativ	6	3	9	9	5
Elimination (%)	50	50	100	100	

2. Weideuntersuchungen auf Oribatiden-Spezies mit
Zystizerkoiden

Alle auf den Weiden gefundenen adulten Oribatiden wurden folgenden Familien und Gattungen zugeordnet:

- 2. Fam. Nanhermanniidae
 - Gattung Nanhermannia
- 11. Fam. Eremaeidae
 - 7. Gattung Oribella
- 12. Fam. Carabodidae
 - 2. Gattung Tectocephus
 - 3. Gattung Scutovertex
- 14. Fam. Oribatulidae
 - 1. Gattung Liebstadia
 - 3. Gattung Oribatula
- 17. Fam. Notaspididae
 - 1. Gattung Scheloribates
 - 6. Gattung Ceratozetes
 - 7. Gattung Heterozetes
 - 18. Gattung Punctoribates
 - 26. Gattung Notaspis
- 18. Fam. Pelopsidae

Bei keiner der 1.212 Moosmilben konnten Zystizerkoide entdeckt werden. Eine Übersicht zu den gefundenen Oribatiden-Arten und ihren Befunden im Einzelnen vermittelt Tab. 13.

Tab. 13: Auf verschiedenen Weiden gesammelte Oribatiden und Zwischenwirte für *A. penfoliata* bzw. anderer Anoplocephalidae

Spezies	Weiden						Gesamt	inf.
	Schnait	Grub	Seppenbauer	Jasberg	Gwinganger	Kreuzanger		
<i>Schelonibates laevigatus</i>	11	5	4	79	2	-	101	↑ ∅ ↓
" <i>pallidulus</i>	16	-	-	2	-	-	18	
<i>Ceratozetes cisalpinus</i>	-	-	-	1	-	-	1	
<i>Achiptenia coleoptnatus</i>	38	35	17	56	35	22	203	
<i>Nanhermannia elegantula</i>	1	4	-	21	-	1	27	↑ ∅ ↓
" <i>nana</i>	-	-	-	2	-	-	2	
<i>Onibella paolii</i>	-	4	-	56	4	2	66	
<i>Tectocephus velatus</i>	87	91	25	178	101	108	590	
" <i>sarekensis</i>	4	3	3	3	3	-	16	
<i>Scutovertex minutus</i>	20	-	-	-	-	-	20	
<i>Lielstidia similis</i>	1	4	3	59	-	-	67	
" <i>humerata</i>	-	1	2	-	-	-	3	
<i>Oribatula tibialis</i>	-	-	-	1	-	-	1	
<i>Heterozetes palustris</i>	-	-	-	1	-	-	1	
<i>Punktonibates seminifus</i>	-	19	-	2	3	-	24	
" <i>hexagonus</i>	1	-	-	-	-	-	1	
Gesamt	198	193	58	473	152	138	1.212	0

IV. Besprechung der Ergebnisse

Der oft als Nebebefund anderer Untersuchungen bei Pferden festgestellte Bandwurmbefall zeigt für die europäischen Länder von 1968 (GERBER et al., 1968) mit 5,3 % bis 1988 (GAUDERON et al., 1988) mit 76 % eine erhebliche Steigerungsrate. Schenkt man der Zestodeninfektion mehr Aufmerksamkeit, so ergeben sich vermutlich auch für unsere Bestände höhere Infektionsraten als angenommen. So konnten bei den eigenen Untersuchungen in der ersten Bestandskontrolle zunächst lediglich 25 von schließlich 50 nachgewiesenen Bandwurmträgern ermittelt werden.

Speziell nur Pferdebandwürmer betreffende Arbeiten beschäftigen sich hauptsächlich mit deren pathologischen Veränderungen oder klinischen Auswirkungen. Nach Meinung von COSGROVE et al. (1986) sind weitere Untersuchungen und experimentelle Studien nötig, um den tatsächlichen Einfluß von *A. perfoliata* einwandfrei beweisen zu können.

Weder Versuche über Flotation (mit verschiedenen Lösungsmitteln) noch Sedimentation (BEROZA et al. 1985; 1987) führten bis heute in der Diagnostik zu einer zuverlässigen Erkennung der Bandwurmträger. Schwierigkeiten bereitet nach wie vor die sporadische Eiverteilung. Auch klinische Symptome sind oftmals entweder unspezifischer Natur oder lassen sich anderen Krankheitsbildern zuordnen. Um selbst möglichst genaue Daten über den Parasitenstatus und den anthelminthischen Effekt der Therapeutika zu erhalten, erfolgten häufige koproskopische Kontrollen. Doch trotz dieser Bemühungen gelang es im weiteren Verlauf nicht, bei allen Kontrolltieren eine stete Eiausscheidung zu verfolgen. Die Hälfte dieser Gruppe blieb negativ.

Damit stellt sich die Frage nach anderen Wegen in der Befunderhebung, wie evtl. provozierte Proglottidenausscheidung durch diagnostische Entwurmung, um Zestodeninfektionen beim Pferd eindeutig bestimmen zu können.

Einen Ansatz zur Lösung der Probleme bei der Therapie der Anoplocephaliden bietet die Verabreichung von Banminth^(R). Nach Applikation einer 2- oder 3fachen Dosis konnte keines der so behandelten Tiere weiterhin als Ausscheider von Bandwurmeiern identifiziert werden. Diese Resultate stehen voll und ganz in Übereinstimmung zu den Angaben von SLOCOMBE (1979), LYONS et al. (1986) wie GAUDERON et al. (1988); durch kritische Tests bewiesen diese drei Autoren die hohe Wirksamkeit von Banminth^(R). SLOCOMBE (1979) stellte einen Effekt von 97,8 % bei Anwendung von 13,2 mg/kg KGW und 100 % bei 19,8 mg/kg KGW fest. LYONS et al. (1986) fanden mit 13,2 mg/kg KGW eine durchschnittliche Wirksamkeit von 93 % und GAUDERON et al. (1988) bestätigen eine 83,2%ige Elimination bei Verwendung von 19,8 mg/kg KGW.

Im Gegensatz dazu konnten die Untersuchungsergebnisse von KRAISS (1984) über die Wirksamkeit von Panacur^(R) nicht bestätigt werden. Den Widerspruch dieser Arbeit zu Aussagen anderer Autoren versucht sie durch eine rasche Elimination des Wirkstoffes zu erklären; dem sollte durch eine 3- bzw. 5tägige Verabreichung begegnet werden. Diese Resultate ließen sich durch eigene Versuche weder für die einmalige Applikation von Panacur^(R)-Paste, noch für die 3tägige Beimischung des Granulates nachvollziehen. Nach der Therapie mit Panacur^(R) zeigte sich vielmehr noch jeweils die Hälfte sowohl der mit Paste, als auch mit Granulat behandelten Tiere weiterhin positiv. Damit stehen die eigenen Ergebnisse letztendlich im Einklang zu LYONS et al. (1983b), die bei 5tägiger Verabreichung von 10 mg/kg KGW keinen Effekt gegen *A. perfoliata* erzielen konnten.

Als vorteilhaft für die Panacur^(R)-Paste stellte sich dessen gute Haftfähigkeit und Geschmacksneutralität heraus. Beide Kriterien förderten die bereitwillige Aufnahme durch die Pferde. Im Gegensatz dazu gingen von der Banminth^(R)-Paste einige ml durch Abwehrbewegungen verloren. Für das Panacur^(R)-Granulat wäre für die erfolgreiche und vor allem kontrollierbare Aufnahme in größeren Beständen generell die Verabreichung mit angefeuchtetem Zusatzfutter zu empfehlen.

Nach eigenen Erfahrungen stellt Banminth^(R) in 2- wie 3facher Dosierung eine wertvolle Hilfe für die prophylaktische wie therapeutische Entwurmung gegen Anoplocephalidae beim Pferd dar. Es sollte daher generell in das Bekämpfungsprogramm einbezogen werden. Die Wurmbehandlung zum Ende der Stallperiode hätte den Vorteil, eine Weidekontamination durch Eiausscheider auf möglichst niederem Niveau zu halten. Da im August/September mit besonders hohen Oribatidenzahlen zu rechnen ist (CRAIG und SUDERMAN, 1985), könnte einem aufkeimenden Infektionsrisiko vor diesem Zeitpunkt durch eine zweite Behandlung begegnet werden. Dies ließe sich mit der von HASSLINGER und BITTNER (1984) vorgeschlagenen Therapie gegen Strongylidenlarven (14. Woche nach Weideaustrieb) verbinden.

Darüber hinaus sollten zur Unterbrechung des Parasitenkreislaufes weidetechnische Maßnahmen, wie das Entfernen von Kot, Umbruch und Neusaat oder wechselweise Nutzung durch Rinder berücksichtigt werden. Nur eine sinnvolle Ergänzung von Hygiene und Prophylaxe gewährleisten auch eine erfolgversprechende Chemotherapie.

In bezug auf Zwischenwirte für Pferdebandwürmer nimmt FRANK (1976) an, daß nicht nur die Oribatiden, sondern auch andere kleine Insekten wie Staubläuse (Psocoptera)

und Mulmbewohner (Apterygoten) als Zwischenwirte in Erwägung zu ziehen sind. Dies erscheint umso wahrscheinlicher, als sich zumindest experimentell keine große Wirtsspezifität für die Entwicklung der Finnenstadien beweisen ließ.

Bei den eigenen Bodenuntersuchungen fanden sich in den Weideproben der sechs Areale drei speziell als Zwischenwirte für *A. perfoliata* bekannte Oribatidengattungen, und zwar *Scheloniobates* sp. (mit 2 Arten), *Ceratozetes* sp. (1 Art) sowie *Achipteria* sp. (1 Art). Jedoch ließen sich weder bei diesen 323 noch den anderen 889 Milben Zystizerkoide von *A. perfoliata* feststellen. Trotz der recht hohen Infektionsrate bei Pferden des Gestütes (26,5 %), sind anscheinend selten infizierte Zwischenwirte zu finden, wie dies auch KÖLBL (1975) beobachten konnte; von 4.651 Oribatiden war lediglich ein Exemplar infiziert. Andererseits berichtete schon vorher PROKOPIČ (1966) dazu, daß nach experimenteller Infektion für bis zu 30 % der Moosmilben diese letal verlief. Derartiges Material kann folglich durch Auswanderungsverfahren nicht mehr angereichert werden, fehlt bei der weiteren Überprüfung sowie Auswertung und relativiert somit ein Gesamtergebnis.

V. Zusammenfassung

Im November 1987 bis März 1988 wurden im Bayer. Haupt- und Landgestüt Schwaiganger Untersuchungen über *Anoplocephala perfoliata* durchgeführt, über dessen Pathogenität für das Pferd widersprüchliche Ansichten bestehen.

Während der Stallperiode erhielten 36 natürlich infizierte Pferde vergleichend Banminth^(R) (Pfizer GmbH) in unterschiedlicher Dosierung bzw. Panacur^(R) (Hoechst AG) in verschiedener Formulierung verabreicht, bei Berücksichtigung von zusätzlich zehn unbehandelten Kontrolltieren. Banminth^(R) bewies sowohl in 2- wie 3facher Dosierung eine gute Wirksamkeit gegen Zestoden. Panacur^(R) eliminierte hingegen weder als Paste noch als Granulat die Parasiten vollständig; in beiden so behandelten Gruppen ließ sich bei der Hälfte der Tiere weiterhin eine Bandwurminfektion nachweisen.

Beide Anthelminthika waren gut verträglich; insbesondere Panacur^(R)-Granulat zeigte bei Verabreichung an tragende Stuten keine Nebenwirkungen.

Bis heute fehlt in der Diagnostik eine zuverlässige Methode, um koproskopisch verlässlich Anoplocephaliden-Befall ermitteln zu können. Damit ergeben sich auch Schwierigkeiten bei der Beurteilung der Wirksamkeit eines Anthelminthikums, die nur in den seltensten Fällen durch Autopsie überprüft werden kann.

Um einen Überblick zur epizootiologischen Situation zu erhalten, wurden während des Sommers auf den Weiden Bodenproben entnommen, die vorgefundenen Zwischenwirte (Oribatiden) differenziert und auf Zystizerkoide untersucht; in keiner der 1.212 Moosmilben ließen sich Finnen von *A. perfoliata* finden.

S u m m a r y

Field trials about cestode infections and their control in horses

From November 1987 till March 1988 investigations about *Anoplocephala perfoliata* have been carried out on the Bavarian main and state studfarm Schwaiganger. Different views about the pathogenicity of this parasite exist so far.

Comparing two anthelmintics, 36 naturally infected horses were treated with Banminth^(R) (Pfizer GmbH) in various dosages and Panacur^(R) (Hoechst AG) in different formulations. As control served 10 untreated horses. Banminth^(R) in double and triple dosage showed an excellent effectiveness against cestodes. Panacur^(R), however, neither as granulate nor as a paste eliminated the parasites completely; in these two groups tapeworm burden horses had been discovered within half of their number.

Both anthelmintics have been well-tolerated, especially Panacur^(R)-granulate didn't cause side-effects when it was administered to pregnant mares.

Up to now an efficient method to diagnose reliable tapeworm burden in horses has not been found. Furthermore, this leads to the unsolved problem how to judge anthelmintic effects without obtaining horses for necropsy purposes.

During summer soil samples have been taken from the pastures to evaluate the epizootiological situation. In laboratory the intermediate hosts were determined. Dissektion showed that none of the investigated 1.212 oribatid mites were carrier of cysticercoids.

VI. Literaturverzeichnis

- ALCAINO, H.A., T.R. GORMAN, G. GUEVARA and J.D.FERNANDEZ (1983): Fascioliasis and parasites of the large intestine of the horse from the central-south region of Chile.
Arch. Med. vet., 5, 27-35
- ALLEN, R.W. (1973): Preliminary evaluation of Levamisole, Parbendazole, and Cambendazole as thysanosomicides in sheep.
Amer. J. vet. Res., 34, 61-63
- AMBROSI, M. e D. PIERGILI-FIORETTI (1978): Indagini sulla diffusione delle elmintiasi gastrointestinali degli equini.
Nuovo progresso vet., 33, 22-23
- ARCHER, M. (1980): Grassland management for horses.
Vet. Rec., 107, 171-174
- AWMS, I. (1986): The prevalence of helminth parasites in horses
Livestock Adviser, 11, 44-46
- BAIN, S.A. and J.D. KELLY (1977): Prevalence and pathogenicity of *Anoplocephala perfoliata* in a horse population in South Auckland.
N. Z. vet. J., 25, 27-28
- BALOGH, J. (1972): The oribatid genera of the world.
Akademia Kiado, Budapest
- BARCLAY, W.P., T.N. PHILLIPS and J.J. FOERNER (1982): Intussusception associated with *Anoplocephala perfoliata* infection in five horses.
J. Amer. vet. med. Ass., 180, 752-753
- BARRAGRY, T. (1984): Anthelmintics - a review.
N. Z. vet. J., 32, 161-164
- BARUS, V. (1963): Parasitische Würmer der Pferde in der Tschechoslowakei
Helminthologia, 4, 59-61

- BASHKIROVA, E.J. (1941): Contribution to the study of the biology of the tapeworm *Anoplocephala perfoliata* (Goeze, 1782), parasitic in the horse.
C. R. (Doklady) Acad. Sci. URSS, 30, 576-578
- BAUER, C. and M. STOYE (1984): Ergebnisse parasitologischer Kotuntersuchungen von Equiden, Hunden, Katzen und Igel n der Jahre 1974 bis 1983.
Dtsch. tierärztl. Wschr., 91, 253-304
- BECKER, W. (1975): Die Anwendung von Panacur^(R) bei trächtigen Tieren.
2nd Europ. Multicolloqu. Parasit. (Trogir, 1.-6.9.1975) Summaries, 105
- BELLO, T.R. (1979): Perspectives on current equine anthelmintic therapy: misunderstanding and clarification.
Proc. 25. Ann. Meet. Amer. Ass. Equine Pract., 261-268
- BEROZA, G.A., W.P. BARCLAY, T.N. PHILLIPS, W.J. DONAWICK and J.J. FOERNER (1983): Cecal perforation and peritonitis associated with *Anoplocephala perfoliata* infection in three horses.
J. Amer. vet. med. Ass., 183, 804-806
- BEROZA, G.A., R. WILLIAMS, L.C. MARCUS and P. MILLE (1985): Prevalence of tapeworm infection and associated large bowel disease in horses.
Proc. 2nd Equ. Colic Symp., 2, 21-25
- BEROZA, G.A., L.C. MARCUS, R. WILLIAMS and S.M. BAUER (1987): Laboratory diagnosis of *Anoplocephala perfoliata* infection in horses.
Proc. Amer. Ass. Equine Pract. 32, 435-439
- BOGAN, J.A. and J.L. DUNCAN (1984): Anthelmintics for dogs, cats and horses.
Brit. vet. J., 140, 361-367
- BRADLEY, R.E. and C.V. RADHAKRISHNAN (1973): Critical test evaluation of Mebendazole against gastrointestinal parasites of horses and ponies.
Amer. J. vet. Res., 34, 475-477

BREM, S. und H. WOJTEK (1972): Beitrag zum Wurmbefall der Pferde insbesondere das Vorkommen des großen Leberegels.

Tierärztl. Umsch., 27, 264-267

CAIRNS, G.C. and J.H. HOLMDEN (1977): The anthelmintic efficacy of cambendazole in horses.

N. Z. vet. J., 25, 35-37

CAMPBELL, W.C., M.H. FISHER, E.O. STAPLEY, G. ALBERS-SCHÖNBERG and T.A. JACOB (1983): Ivermectin: a potent new antiparasitic agent.

Science, 221, 823-827

CHRISTL, H. (1971): Darmruptur nach Massenbefall mit *Anoplocephala perfoliata* bei einer Stute.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 84, 305-307

CLAYTON, H.M. (1980): Resistance to anthelmintics in horses.

Proc. Ann. Conv. Amer. Ass. Equine Pract., 26, 33-35

COLGLAZIER, M.L., F.D. ENZIE and K.C. KATES (1977): Critical anthelmintic trials in ponies with four benzimidazoles: mebendazole, cambendazole, fenbendazole and albendazole.

J. Parasit., 63, 724-727

COOK, T.F. (1973): The anthelmintic efficiency of haloxon in horses.

N. Z. vet. J., 21, 82-84

COSGROVE, J.S., J.J. SHEERAN and T.J. SAINTY (1986): Intussusception associated with infection with *Anoplocephala perfoliata* in a two-year old thoroughbred.

Irish vet. J., 40, 35-36

CRAIG, T.M. and M.T. SUDERMAN (1985): Parasites of horses and considerations for their control.

Southwestern Veterinarian, 36, 211-226

- DERKMANN, K. und M.-A. HASSLINGER (1977). Zur Bekämpfung des Pferdespulwurmes, *Parascaris equorum* (Goeze, 1782), mit Panacur^(R).
Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 90, 95-98
- DEVEAUX, F.-X.G. (1974): Epidemiology and prophylaxis of the principal gastrointestinal parasitoses of the horse. Observations in Lower Normandy. Treatment trials with dichlorvos.
Vet. Bull., 44, 95
- DOOLE, W.J. (1970): Morantel tartrate as an anthelmintic for horses.
N. Z. vet. J., 18, 202
- DOYLE, T.R. (1975): Internal parasites of horses a guide to life history and treatment.
Qd. agr. J., 101, 558-564
- DRUDGE, J.H. (1972): Metazoal diseases: Endoparasitism.
In: CATCOTT/SMITHCORS: Equine medicine and surgery. 2. Aufl., American Vet. Publications, Wheaton, 157-179
- DRUDGE, J.H. and E.T. LYONS (1972): Critical tests of a resign-pellet formulation of dichlorvos against internal parasites of the horse.
Amer. J. vet. Res., 33, 1365-1375
- DRUDGE, J.H., E.T. LYONS and S.C. TOLLIVER (1974): Critical and clinical test evaluations of mebendazole against internal parasites of the horse.
Amer. J. vet. Res., 35, 1409-1412
- DRUDGE, J.H., E.T. LYONS and S.C. TOLLIVER (1975): Critical tests of suspension, paste, and pellet formulations of cambendazole in the horse.
Amer. J. vet. Res., 36, 435-439
- DRUDGE, J.H., E.T. LYONS and S.C. TOLLIVER (1978): Critical tests of the anthelmintic febantel in the horse: Activity of a paste formulation alone or with a trichlorfon paste.
Amer. J. vet. Res., 39, 1419-1421

- DRUDGE, J.H., E.T. LYONS, S.C. TOLLIVER and J.E. KUBIS (1979): Critical tests and clinical trials on oxi-bendazole in horses with special reference to removal of *Parascaris equorum*.
Amer. J. vet. Res., 40, 758-761
- DRUDGE, J.H., E.T. LYONS and S.C. TOLLIVER (1983): Critical tests of morantel-trichlorfon paste formulation against internal parasites of the horse.
Vet. Parasit., 14, 55-64
- DRUDGE, J.H. and E.T. LYONS (1986): Internal parasites of equids with emphasis on treatment and control. Hoechst-Roussel Agri-Vet., Somerville, New Jersey, 19-20
- DÜWEL, D. (1976): Panacur^(R)- die Entwicklung eines neuen Breitband-Anthelminthikums.
Die Blauen Hefte, 55, 189-203
- DÜWEL, D., P. HAJDU und D. Damm (1975a): Zur Pharmakokinetik von Fenbendazol.
Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 88, 131-134
- DÜWEL, D., P. HAJDU und D. DAMM (1975b): Zur Pharmakokinetik von Fenbendazol 2. Mitteilung
Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 88, 418-419
- DÜWEL, D., R. KIRSCH and R. REISENLEITER (1975c): The efficacy of fenbendazole in the control of trematodes and cestodes.
Vet. Rec., 97, 371
- DUNCAN, J. (1982): Internal parasites of horses: treatment and control
Vet. Rec., 111, 183-188
- DUNCAN, J.L. and J.F.S. REID (1978): An evaluation of the efficacy of oxfendazole against the common nematode parasites of the horse.
Vet. Rec., 103, 332-334
- DUNGER, W. (1982): Tiere im Boden
Verlag Ziemssen, Wittenberg

- DUNSMORE, J.D. and L.P. JUE SUE (1985) Prevalence and epidemiology of the major gastrointestinal parasites of horses in Perth, Western Australia.
Equine vet. J., 17, 208-213
- EL-ABDIN, Y.Z., M.K. SELIM, A.M.H. ABDEL GAWAD and Y.A. RADWAN (1983): Anthelmintic efficacy of oxfendazole infesting foals in Egypt.
Egypt. J. vet. Sci., 20, 39-44
- EL-ASSALY, T.M.M. (1986): Some studies on gastrointestinal helminths in equines.
PhD Thesis, Vet. Med. Fak., Cairo University
- ENGLISH, A.W. (1979): The epidemiology of equine strongylosis in southern Queensland
3. Seasonal variation in arterial populations of *Strongylus vulgaris*, and the prevalence of some helminths.
Aust. vet. J. 55, 310-314
- EDWARDS, G.B. (1986): Surgical management of intussusception in the horse.
Equine vet. J., 18, 313-321
- FOERNER, J.J. (1982): Diseases of the large intestine. Differential diagnosis and surgical management.
Vet. Clin. North Amer.: Large Anim. Pract., 4, 129-146
- FORSTER, A.O. and P.O. ORTIZ (1937): A further report on the parasites of a selected group of equines in Panama.
Amer. Soc. Parasit., 23, 360-364
- FORSTNER, M.J. und M.-A. HASSLINGER (1974): Untersuchungen über die Wirkung des Anthelminthikums Fenbendazol an Pferden.
Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 87, 325-327
- FRANK, W. (1976): Parasitologie
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- FRANZ, H. (1953): Der Einfluß verschiedener Düngungsmaßnahmen auf die Bodenfauna.
Angew. Pflanzensoz., 11, 1-50

- FUJIKAWA, T. (1970): Notes on the efficiency of a modified Tullgren apparatus for extracting oribatid mites.
Appl. Ent. Zool., 5, 42-44
- FUKUI, M. (1960): Studies on equine tapeworms and their intermediate hosts
(1) Studies on the incidence of equine tapeworms, *Anoplocephala perfoliata* Goeze 1782 and *Anoplocephala magna* Abildgaard 1789 and the experimental studies on the removal of these cestodes with Bithionol (1960).
Jap. J. Parasit., 9, 190-194
- FUKUI, M., C. KANEKO and A. OGAWA (1960): Studies on equine tapeworms and their intermediate hosts
(2) Studies on removal effects of bithionol, bithionol acetate and dichlorphen for equine tapeworm, *Anoplocephala perfoliata*.
Jap. J. Parasit., 9, 217-223
- GAUDERON, H., H. KIPFER, B. HOFER et K. PFISTER (1988): Efficacité du pamoate de pyrantel (Strongid(R)) dans le traitement des anoplocéphales du cheval.
Schweiz. Arch. Tierheilk., 128, 321-328
- GEORGI, J.R. (1985): Parasitology for Veterinarians.
4th ed., W.B. Saunders Co., Philadelphia
- GERBER, H., B. HÖRNING und H. KÖNIG (1968): Gastro-intestinale Parasiten des Pferdes - Befallsfrequenz in Schweizer Beständen.
Schweiz. Arch. Tierheilk., 110, 364-371
- GRABER, M. (1970): Helminthes et helminthiases des équidés (ânes et chevaux) de la république du Tchad.
Rev. Elev., 23, 207-222
- GUERRERO, J., B.F. MICHAEL, M.W. ROHOVSKY and B.P. CAMPBELL (1983): The activity of closantel as an equine antiparasitic agent.
Vet. Parasit., 12, 71-77
- HADLEY, F.B. (1943): Incidence of worm parasites in a large stud of horses.
Vet. Med., 38, 88-90

- HALL, M.C. and H.P. HOSKINS (1918): The occurrence of tapeworms, *Anoplocephala* spp. of the horse in the United States.
Cornell Vet., 8, 287-292
- HASS, D.K. (1979): Equine parasitism.
Vet. Med./Small Anim. Clin., 74, 980-988
- HASSLINGER, M.-A. (1981): Über das Wanderverhalten und Vorkommen von Larven der Pferdestrongyliden sowie deren Bedeutung für das Weidemanagement.
Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 94, 329-333
- HASSLINGER, M.-A. (1984): Control of endoparasites in horses.
Equine Pract., 6, 23-25
- HASSLINGER, M.-A. (1986a): Endo- und Ektoparasiten des Pferdes
In: Handbuch Pferd, 2. Aufl., BLV Verlagsgesellschaft mbH München/Wien/Zürich, 679-698
- HASSLINGER, M.-A. (1986b): Biologische und epizootologische Aspekte zu Parasitenbefall und -bekämpfung beim Pferd.
Prakt. Tierarzt, 67, 779-780, 789-799
- HASSLINGER, M.-A. und G. BITTNER (1984): Zur Saison-
dynamik der Larven von Pferdestrongyliden und deren Beziehung zum Infektionsrisiko auf der Weide.
Zbl. Vet.-Med. B, 31, 25-31
- HERD, R.P. (1986): Pasture hygiene: a nonchemical approach to equine endoparasite control.
Mod. vet. Pract., 67, 36-38
- HIEPE, Th. (1982): Parasitosen.
In: DIETZ/WIESNER Handbuch der Pferdekrankheiten für Wissenschaft und Praxis
Verlag S. Karger, Basel/München/Paris/London/
New York/Sydney
- IMRIE, H. and D.E. JACOBS (1987): Prevalence of horse tapeworm in north London and Hertfordshire.
Vet. Rec., 120, 304

- ISODA, M., S. WATANABE und K. OKUBO (1966): Anoplocephaliden des Pferdes, Prophylaxe und Therapie (in japanisch).
Jh. Parasit. Hyg. Inst., 1, Tokyo, 1-18
- JONAS, D., M.-A. HASSLINGER und E. WOLPERT (1972):
Neue Aspekte zur Endoparasitenbekämpfung beim Pferd.
Prakt. Tierarzt, 53, 427-430
- KASSAI, T., I. FOLTENYI, I. FOLTENYI and M. REINHARDT
(1985): Behandlung equiner Anoplocephaliden-Infektion mit Praziquantel. (in ungarisch)
Parasit. hung., 18, 25-27
- KATES, K.C., M.L. COLGLAZIER and F.D. ENZIE (1975):
Oxibendazole: critical anthelmintic trials in equids.
Vet. Rec., 97, 442-444
- KELLER, H. und I. FRIES (1979): Statistische Erhebungen
über den Endoparasitenbefall bei Reit- und Trabrennpferden.
Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 92, 21-26
- KELLY, J.D. and S.A. BAIN (1975): Critical test evaluation
of micronized mebendazole against *Anoplocephala perfoliata* in the horse.
N. Z. vet. J., 23, 229-232
- KIEDROWSKI, C. (1959): Helminthologische Untersuchungen an
Pferden vor und nach der Schlachtung.
Vet.-med. Diss., FU Berlin
- KINGSBURY, P.A. and J.F.S. REID (1981): Anthelmintic
activity of paste and drench formulations of
oxfendazole in horse.
Vet. Rec., 109, 404-407
- KÖLBL, S. (1976): Ein Beitrag zur Kenntnis des Parasiten-
befalles bei Pferden in Österreich.
Wien. tierärztl. Wschr., 63, 110-111
- KÖRNER, L. (1984): Aus der Praxis. Die Anwendung von
Oxfendazol beim Pferd.
Tierärztl. Umsch., 39, 584-589

- KRAISS, A. (1984): Behandlung eines Anoplocephaliden-infizierten Pferdebestandes mit Fenbendazol (Kurzmitteilung).
Die Blauen Hefte, 68, 369-372
- LANGE, E. und K. THOMSEN (1976): Erfahrungen mit Fenbendazol bei der Behandlung des Helminthenbefalles der Pferde unter Bedingungen der tierärztlichen Praxis.
Tierärztl. Umsch., 31, 441-443
- LICHTENFELS, J.R. (1975): Helminths of domestic equids illustrated keys to genera and species with emphasis on North American forms.
Proc. helminth. Soc. Wash., 42, 1-92
- LOPEZ, V.G. (1975): Prevalencia y control de parasitos internos en equinos.
Rev. Inst. Col. Agr., 10, 565-566
- LOUW, J.P., S. MEYER and J. SCHRÖDER (1980): A critical efficacy test of cambendazole in equids: the use of the geometric means to assess efficacy.
J. S. Afr. vet. med. Ass., 51, 259-261
- LYONS, E.T., J.H. DRUDGE and S.C. TOLLIVER (1974): Critical tests of three salts of pyrantel against internal parasites of the horse.
Amer. J. vet. Res., 35, 1515-1522
- LYONS, E.T., J.H. DRUDGE and S.C. TOLLIVER (1977a): Critical tests of oxfendazole against internal parasites of horses.
Amer. J. vet. Res., 38, 2049-2053
- LYONS, E.T., J.H. DRUDGE and S.C. TOLLIVER (1977b): Critical tests of the antiparasitic activity of thiabendazole and trichlorphon sequentially administered to horses via stomach tube.
Amer. J. vet. Res., 38, 721-723
- LYONS, E.T., J.H. DRUDGE and S.C. TOLLIVER (1981a): Oxfendazole: Anthelmintic activity in horses.
Amer. J. vet. Res., 42, 685-687

- LYONS, E.T., J.H. DRUDGE and S.C. TOLLIVER (1981b):
Haloxon: Critical tests of antiparasitic activity
in equids.
Amer. J. vet. Res., 42, 1043-1045
- LYONS, E.T., S.C. TOLLIVER, J.H. DRUDGE, T.W. SWERCZEK
and M.W. CROWE (1983a): Parasites in Kentucky
thoroughbreds at necropsy: emphasis on stomach
worms and tapeworms.
Amer. J. vet. Res., 44, 839-844
- LYONS, E.T., J.H. DRUDGE and S.C. TOLLIVER (1983b):
Controlled tests with fenbendazole in equids: Special
interest on activity of multiple doses against natu-
ral infections of migrating stages on strongyles.
Amer. J. vet. Res., 44, 1058-1063
- LYONS, E.T., J.H. DRUDGE, S.C. TOLLIVER, T.W. SWERCZEK
and M.W. CROWE (1984): Prevalence of *Anoplocephala*
perfoliata and lesions of Draschia megastoma in
thoroughbreds in Kentucky at necropsy.
Amer. J. vet. Res., 45, 996-999
- LYONS, E.T., S.C. TOLLIVER and J.H. DRUDGE (1985):
Prevalence of some internal parasites recovered at
necropsy of thoroughbreds born in 1982 in Kentucky.
Amer. J. vet. Res., 46, 679-683
- LYONS, E.T., J.H. DRUDGE, S.C. TOLLIVER and T.W. SWERCZEK
(1986): Pyrantel pamoate: Evaluating its activity
against equine tapeworms.
Vet. Med., 81, 280-285
- LYONS, E.T., S.C. TOLLIVER, J.H. DRUDGE, T.W. SWERCZEK
and M.W. CROWE (1987): Common internal parasites
found in the stomach, large intestine, and cranial
mesenteric artery of thoroughbreds in Kentucky at
necropsy (1985 to 1986).
Amer. J. vet. Res., 48, 268-273
- MADEIRA, J.F.D. (1985): Observacoes sobre as helmintoses
de equinos PSI.
Hora Vet., 4, 39-43
- MATOS, P.F. e J.O. DeCOSTA (1976): Teste comparativo da
eficiencia do crufomate, do levamisole e do
haloxon no combate a helmintos gastrintestinais de
equinos.
Fed. Minas Gerais, 28, 173-180

- MIRCK, M.H. (1978): Parasitologisch faecesonderzoek bij paarden en ponies.
T. Diergeneesk., 103, 991-997
- MENDEZ, M., J.L. BRITO und F. VIERA (1984): Zur Wirksamkeit verschiedener galenischer Zubereitungen von Febantel sowie Febantel plus Metrifonat auf Magen-Darm-Nematoden und *Gasterophilus* spp. beim Pferd in Kuba.
Vet.-med. Nachr., H.1, 31-39
- MORINI, E.G. e R. BASSO (1982): La combinacion febantel-trichlorphon en algunas parasitosis de los equinos.
Gac. Vet. B. Aires, 372, 677-681
- MOUSSARON, A. (1935): Téniasis mortel chez la jument.
Rev. vet., 87, 619-620
- MUSTAFIN, A.O. (1980): Apparat dlja iswletschenija klestschei-oribatid
Veterinariya, 56, (12), 45
- NEF, L. (1971): Influence de l'humidité sur le géotactisme des Oribates (Acarina) dans l'extrateur de Berlese-Tullgren.
Pediobiologia, 11, 433-445
- OLIVER, D.F., C.T. JENKINS and P. WALDING (1977):
Duodenum rupture in a nine-month-old colt due to *Anoplocephala magna*.
Vet. Rec., 101, 80
- ORLANDI, V. (1980): Indagini sull'allevamenti e sulle elmintiasi gastrointestinali degli equini nelle province di Ascoli Piceno e di Macerata.
Clin. Vet., 103, 596-601
- OTA, T., M. NARUSE, K. TADA, K. CLIKAWA and Y. MAEDA (1981): *Anoplocephala perfoliata*-Infektion bei Pferden und Überblick über die Oribatiden. (in japanisch)
J. vet. med. (Japan), 715, 93-96
- PAUL, J.W. and R.K. MUSER (1981): Use of fenbendazole in horses.
Mod. vet. Pract., 62, 557-561

- PECHEUR, M. (1981): Anthelmintic treatment of equids: capabilities and limitations critical tests of nine anthelmintic agents on ponies.
Ann. Rech. Vét., 12, 303-316
- PECHEUR, M., M. DETRY-POULARD, G. GERIN et R. TINAR (1979): Les helminthes parasites du système digestif de poneys abattus en Belgique.
Ann. Méd. vet., 123, 103-108
- PROCTOR, D.L. (1966): Colic Symposium.
Proc. Ann. Con. Amer. Ass. Equine Pract., 12, 263-274
- PROKOPIČ, J. (1966): Die Methodik des Sammelns und der Zucht von Oribatiden zu experimentellen Studien der Entwicklungszyklen von Bandwürmern.
Angew. Parasit., 7, 16-19
- REINEMEYER, C.R., S.A. SMITH, A.A. GABEL and R.P. HERD (1984): The prevalence and intensity of internal parasites of horses in the U.S.A.
Vet. Parasit., 15, 75-83
- RIZZOLI-STALDER, C., B. PAULI, H. LEUENBERGER und B. HÖRNING (1976): Einfluß von Weidegang und Entwurmung auf den Befall mit Magendarmparasiten des Pferdes. II. Die Parasitenfauna zweier Testbestände.
Schweiz. Arch. Tierheilk., 118, 367-375
- SAKAMOTO, T. (1986): Anthelmintic effect of febantel against parasitic nematodes of horses.
J. Fac. Agr. (Iwate University), 17, 375-387
- SANADA, Y. and M. MISAKA (1978): Anthelminthische Versuche über Pyrantelpamoat gegen *Anoplocephala perfoliata*. (in japanisch)
J. vet. med. (Japan), 680, 167-170
- SANADA, Y. and T. TSUKADA (1985): Versuche zur Wirksamkeit von Pyrantelpamoat gegen *Anoplocephala perfoliata* bei Pferden. (in japanisch)
J. vet. med. (Japan), 772, 722-725
- SCIALDO, R.C., R.K. REINECKE and V. de VOS (1982): Seasonal incidence of helminths in the burchell's zebra.
Onderstepoort J. vet. Res., 49, 127-130

- SCOTT, P. (1977): A review of some modern equine anthelmintics.
N. Z. vet. J., 25, 373-378
- SENGBUSCH, H.G. (1975): Review of oribatid mite anoplocephalan tapeworm relationship (Acari: Oribatei; Cestoda: Anoplocephalidae).
Proc. Symp. Oribatei (Philadelphia, 2. Oktober)
- SLOCOMBE, J.O.D. (1973): Parasitisms in domesticated animals in Ontario
I. Ontario veterinary college records 1965-70.
Canad. vet. J. 14, 36-42
- SLOCOMBE, J.O.D. (1979): Prevalence and treatment of tapeworms in horses.
Canad. vet. J., 20, 136-140
- SLOCOMBE, J.O.D. (1985): Pathogenesis of helminths in equines.
Vet. Parasit., 18, 139-153
- SONODA, M., R. HATA; H. SHIBATA, N. YAMADA and M. YOKOYAMA (1973): Studien über die anthelminthische Aktivität von DM-15 gegen Parasiten des equinen Verdauungstraktes. (in japanisch)
J. vet. Med., 603, 1189-1195
- STOYE, M. (1978): Planmäßige Parasitenbekämpfung.
6. Arbeitstagung der Fachgruppe Pferdekrankheiten der DVG (28.-30.10., Berlin)
- STROMBERG, B.E., J.C. SCHLOTTHAUER, G.A. AVERBECK and S.M. PROUTY (1985): Concomittant use of oxi-bendazole and trichlorfon in horses.
Vet. Med., 80, 68-74
- STUNKARD, H.W. (1937): The life cycle of *Moniezia expansa*.
Biol. Bull., 73, 370
- TOLLIVER, S.C., E.T. LYONS and J.H. DRUDGE (1987): Prevalence of internal parasites in horses in critical tests of activity of parasiticides over a 28-year period (1956-1983) in Kentucky.
Vet. Parasit., 23, 273-284

- TORBERT, B. J., T.R. KLEI, J.R. LICHTENFELS and M.R. CHAPMAN (1986): A survey in Louisiana of intestinal helminths of ponies with little exposure to anthelmintics.
J. Parasit., 72, 926-930
- TULLGREN, A. (1918): Ein sehr einfacher Auslese-
apparat für terricole Tierformen.
Z. angew. Ent., 4, 149-150
- VARTIC, N., Z. TRICA und O. PRECUP (1967): Unter-
suchungen über die antiparasitäre Wirkung des
"Bubulin" gegen einige Endoparasitosen des Pferdes.
Mh. Vet.-Med., 22, 379-381
- VERCRUYSSSE, J., E.A. HARRIS, Y.Y. KABORET, L.J. PANGUI
and D.J. GIBSON (1986): Gastro-intestinal
helminths of donkeys in Burkina Faso.
Z. Parasitenk., 72, 821-825
- VUJIC, B., V. BOSKOVIC, I. RABENOVIC and R. ZARIC (1983):
Parazitska fauna konja brdsko-planinskog regiona
Srbije - Profilaksa i terapija (Parasite fauna of
horses of the upland and mountainous regions of
Serbia).
Vet. glas., 37, 209-214
- WARDLE, R.A. and J.A. McLEOD (1952): The zoology of
tapeworm.
Published for the Univ. of Manitoba by: The
Univ. of Minnesota Press. Minneapolis
- WESCOTT, R.B. (1986): Anthelmintics and drug resistance.
Vet. Clin. North Amer.: Equ. Prac., 2, 367-380
- WILLMANN, C. (1931): Moosmilben oder Oribatiden (Oribatei).
In: DAHL: Die Tierwelt Deutschlands und der an-
grenzenden Meeresteile.
G. Fischer Verlag, Jena
- YAZWINSKI, T.A., D. HAMM, T. GREENWAY and W. TILLEY
(1982): Antiparasitic effectiveness of ivermectin
in the horse.
Amer. J. vet. Res., 43, 1092-1094

Abschließend möchte ich allen, die mir bei der Anfertigung dieser Dissertation behilflich waren, herzlichst danken:

Herrn Prof. Dr. M.-A. Hasslinger für die Überlassung des Themas, die Bereitstellung des Laborplatzes, die intensive Betreuung und jederzeit gewährte Hilfe bei der Durchführung der Arbeit sowie vor allen Dingen für die einmalige Gelegenheit eines Referates über dieses Thema auf dem '5th European Multicolloquium of Parasitology' in Budapest.

Der Leitung des Bayer. Haupt- und Landgestütes Schwaiganger sowie besonders Herrn Hauptsattelmeister Janiesch und Herrn Stutenmeister Juranek für die freundliche Unterstützung.

Herrn Dr. Popp von der Zoologischen Staatssammlung München für die hilfsbereite und wertvolle Einführung in die Welt der Oribatiden.

Aus dem Institut für Bodenkunde Herrn Dr. Makeschin und Frau Andriani-Völkl für Beratung, Literatur und die Überlassung der Bodenentnahmegeräte wie für die Bodenartbestimmung.

Meiner Freundin Elvira für die fleißige Schreibarbeit und die Überlassung Ihrer Schreibmaschine.

Allen Mitarbeitern des Institutes für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie für die angenehme Zusammenarbeit.

Lebenslauf

Name: Tausend, Sieglinde Helene
Geburtsort: Vilsbiburg / Niederbayern
Geburtstag: 09. 01. 1955
Eltern: Tausend, Sebastian
Tausend, Antonie / geb. Roth

Ausbildung: 1961 - 66 Volksschule in Vilsbiburg und
Emmering bei Fürstenfeldbruck
1967 - 71 Realschule in Fürstenfeldbruck
"Mittlere Reife"
1971 - 73 Lehre als Speditionskaufmann in
Augsburg
"Kaufmannsgehilfenbrief"

Tätigkeit: 1973 - 75 Speditionskaufmann in Augsburg

Fortbildung: 1975 - 78 Bayernkolleg in Augsburg
Abitur

Tätigkeit: 1979 - 81 Sekretärin bei verschiedenen
Firmen im Raum Augsburg

Studium: 1981 - 87 Tiermedizinisches Studium an der
Ludwig-Maximilians-Universität
München
Staatsexamen: 16. Juli 1987
Approbation: 07. Aug. 1987

Tätigkeit: 10.08. 87 bis 30.09.88 freie Mitarbeiterin
in einer Kleintierpraxis

